الجمهورية اليمنية

2026

كتاب

ملامح التصميم الحضري وتطوره في مدينة صنعاء

The characteristics Features of Urban Design and Its Development in the City of Sana'a

المؤلف: اديب ابراهيم

جامعة عمران

قسم الهندسة المعمارية والتخطيط الحضري



ملامح التصميم الحضري وتطوره لمدينة صنعاء.

The characteristics Features of Urban Design and Its Development in the City of Sana'a.

المؤلف: أديب ابراهيم

قسم الهندسة المعمارية والتخطيط الحضري

جامعة عمران

202٦

إهداء:

إلى مدينة صنعاء، التي تحتضن في مكنونها قرونا من الحضارة والتاريخ، وتجسد روح الأصالة والعراقة في كل ركن من أركانها. إلى شوارعها العتيقة وأزقتها الضيقة التي تروي قصص الأجداد، وإلى مبانيها البرجية الشاهقة التي تشهد على فن العمارة اليمانية وأصالتها.

إلى كل من ساهم في الحفاظ على هذا الإرث الحضاري العظيم، من معماريين ومخططين وباحثين، وإلى كل من يحمل في قلبه شغفا في تطويرها والحفاظ على هويتها الحضرية المنقطعة النظير. إلى الأجيال القادمة، آملا في أن يكون هذا العمل مرجعا يلهمهم لاستكمال مسيرة البناء والتطوير الحضري، مع الحفاظ على جوهر صنعاء الخالد. إلى ابنتي الغالية حفظها الله ورعاها. بكل تقدير ومحبة واحترام، أهدي هذا الجهد المتواضع راجيا المولى العزيز القدير أن يكون لبنة معرفة في مجال التصميم الحضري.

الملخص العلمي (Abstract):

يتناول هذا الكتاب دراسة تحليلية شاملة للتكوين الحضري لمدينة صنعاء بوصفها واحدة من أقدم المدن المأهولة في العالم، وكموقع تراثي عالمي يتميز بخصوصية معمارية وثقافية فريدة. ويهدف الكتاب إلى استكشاف العلاقة الديناميكية بين التطور التاريخي والبنية المكانية في التصميم الحضري، من خلال إطار نظري وتطبيقي يجمع بين التحليل المورفولوجي، والدراسة التاريخية، وأدوات التحليل المكاني الحديثة والتحليل الحركي الحضري.

اعتمدت الدراسة على منهجية متعددة الأبعاد، جمعت بين المنهج الوصفي التاريخي لاستقراء مراحل النمو العمراني، والمنهج التحليلي المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، بالاضافة إلى منهج دراسة الحالة الذي اتخذ صنعاء كنموذج حضري مركب يعكس تفاعلات البيئة

الطبيعية مع البنية الاجتماعية والثقافية. كما تم توظيف أدوات تحليلية تشمل تحليل شبكات الحركة، والتقييم البصري للمشهد البصري الحضري، وتحليل المورفولوجيا العمرانية، بهدف فهم بنية المدينة وعلاقاتها الوظيفية والجمالية.

وتتناول الدراسة تطور الفكر الحضري عالميا وانعكاساته على مدينة صنعاء، بدءا من النماذج التقليدية ذات الطابع العضوي، مرورا بمرحلة الحداثة التي أدخلت أنماطا معمارية ووظيفية جديدة، وصولا إلى الاتجاهات المعاصرة المرتبطة بالاستدامة والمدن الذكية. بالإضافة الى تحليل التحولات الحضرية المفصلية التي شهدتها المدينة، خاصة بعد عام 1962، وما أعقبه من توسعات عمرانية غير مخططة، وتغيرات في أنماط استخدام الأراضي، وتراجع في الترابط بين المدينة التاريخية ومحيطها الحضري.

ويركز الكتاب على تقييم عناصر التصميم الحضري في صنعاء ويوليها ايلاءا خاصا، بما في ذلك النسيج العمراني، الفراغات العامة، أنماط الحركة، والهوية البصرية، مع إبراز القيم الجمالية والوظيفية التي ميزت المدينة القديمة. كما يناقش التحديات الراهنة، مثل التوسع العشوائي، تدهور البنية التحتية، الضغوط البيئية، وتأثيرات التحولات الاجتماعية والاقتصادية.

ويخلص الكتاب إلى تقديم مجموعة من الرؤى والتوصيات التصميمية التي تستند إلى مبادئ الاستدامة، والحفاظ على التراث، وتعزيز الهوية المحلية، من خلال اعتماد استراتيجيات متكاملة تشمل إعادة التأهيل الحضري، وتفعيل الفراغات العامة، وتحقيق التوازن بين الحداثة والأصالة. ويعد هذا العمل مرجعا علميا-بإذن الله تعالى-يسهم في تطوير المعرفة في مجال التصميم الحضري، ويقدم نموذجا تطبيقيا في دراسة وتخطيط المدن التاريخية في العالم العربي.

الكلمات المفتاحية: التكوين الحضري، مورفولوجيا المدن، التصميم الحضري، الاستدامة الحضرية، التراث العمراني، صنعاء التاريخية.

Abstract:

This book is a detailed and thorough examination of the formation of Sana'a as an urban city. Sana'a is one of the oldest cities on Earth and a designated UNESCO World Heritage Site because it is an exceptional example of architecture and culture within its own context. The approach to this study is indicated by its title, from the beginning to the end of time, meaning the study will explore all three aspects of urbanization: the chronology/periodization of urban growth, the connection between urbanization and spatial structure, and the connection between urbanization and its design origins through time. In addition, the methodology includes a multidisciplinary method by using a descriptive-historical analysis to identify the different phases of growth of the city, using spatial-analysis techniques using Geographic Information Systems (GIS) to analyze the growth patterns of the city, and the use of the case study method with Sana'a being examined as a complex urban model because of its interaction with both the physical and sociocultural environment. The suggestions range from integrated strategies for urban regeneration and activation of public space to achieving a balanced relationship between the modern and authentic. Finally, these book serves as an academic resource that contribute to further knowledge in urban design and provides a practical means of reference to study and plan the historic cities in the Arab world.

Keywords:

Urban morphology, urban form, urban sustainability, historic cities, cultural history, urban form of Sana'a.

قائمة المحتويات:

قائمة المحتويات.. 5

قائمة الجداول.. 9

قائمة الاشكال.. 9

إهداء.. 3

الملخص العلمي (Abstract)... 3

ملخص تنفيذي.. 13

مقدمة... 13

مفهوم التصميم الحضري.. 14

المكونات الأساسية للتصميم الحضري.. 14

الطبيعة التصميمية للمجال... 15

تطور الفكر الحضري عالميا... 19

من المدن التقليدية إلى فكر التخطيط الشامل... 19

مرحلة الحداثة وما بعد الحرب العالمية الثانية.. 19

ردود الفعل النقدية وما بعد الحداثة... 19

العصر المعاصر: الاستدامة والمدن الذكية.. 19

المدارس التخطيطية الحديثة... 20

المدرسة التخطيطية المبادئ الأساسية التبعات التصميمية. 20

أبرز الانتقادات.. 20

الحداثة (Modernism).. 20

العلاقة بين التخطيط العمراني والتصميم الحضري.. 21

التعريفات الأكاديمية للمصطلحات الجوهرية.. 21

الترميم (Restoration).. 21

التجديد الحضري (Urban renewal/regeneration)... 21

التحديث (Modernization)... 21

الهدم والإزالة (Demolition and clearance) 22

الإضافة (Addition/ Infill) 22

العمران البيئي/الطبيعي (Landscape ecological urbanism).. 22
العمران الذكي (Smart urbanism).. 22
التصميم الحضري القائم على الأدلة (Evidence-based urban design) 22
1. الوخز الحضري (Urban acupuncture) 23
2. الإنعاش الحضري/المحفز الحضري (Urban catalyst)... 23
3. الطب الحضري (Urban medicine/urban healing) 23
دور التصميم الحضري كوسيط.. 23
الخلاصة للفصل الأول.. 23
الفصل الثاني: التطور التاريخي والعمراني لمدينة صنعاء... 24
تمهيد.. 24
نشأة المدينة القديمة.. 24
الخصائص العمرانية للمدينة القديمة.. 24
مراحل التوسع العمراني.. 25
التوسع خارج الأسوار.. 25
التحولات بعد عام 1962.. 25
ملامح التحول بعد 1962.. 25
التوسع الحضري بعد 1990.. 26
خصائص التوسع المعاصر... 26
الأحياء التاريخية والتمايز المكاني.. 27
الخلاصة للفصل الثاني.. 28
الفصل الثالث: الاهمية والأهداف ومنهجية البحث (Methodology)................................. 28
الأهداف العلمية التفصيلية.. 28
أهمية الكتاب.. 29
المنهجية.. 29
الاقتراب المنهجي (Research approach)... 29
مصادر جمع البيانات.. 29
أدوات وتقنيات التحليل.. 30
مراحل العمل البحثي.. 30
حدود الدراسة.. 31

التحليلات الحضرية المتقدمة.. 32
منحنيات التوسع العمراني (Urban expansion curves)... 33
أنماط الكثافة السكانية في صنعاء...35
تحليل شبكة الحركة (Network analysis)...35
تقييم شبكة النقل في صنعاء..35
الخلاصة للفصل الثالث.. 39
الفصل الرابع: البنية المكانية والهيكل الحضري.. 39
المركز الحضري والمراكز الفرعية (Urban centers and sub-centers).................................. 40
أنماط استعمالات الأراضي (Land use patterns).. 41
الخرائط التحليلية (Analyticalmaps) 41
الفصل الخامس: شبكة الحركة والنقل الحضري في مدينة صنعاء..45
تمهيد.. 45
شبكة الطرق: الهيكل والتصنيف.. 46
المحاور الرئيسية (Primary arterials).. 46
الطرق الثانوية والمحلية (Secondary and local roads)... 46
نطاقات دائرة التأثير (Influence areas).. 48
مشكلات الحركة المرورية والاختناقات.. 49
أسباب الاختناقات المرورية.. 49
منظومة النقل العام.. 51
الفصل السادس: المشهد الحضري والهوية المعمارية في مدينة صنعاء.. 57
تمهيد.. 57
خصائص البيت الصنعاني التقليدي...58
لتشكيل البصري للواجهات.. 58
ارتفاعات المباني والكثافة الرأسية.. 58
تحليل مستويات الارتفاع..59
مكونات الـ Skyline الصنعاني...60
الخرائط والرسومات المدعمة للفصل.. 62
الفصل السابع: الفضاءات العامة والبيئة الحضرية في مدينة صنعاء... 66
تمهيد.. 66

الساحات العامة (Public squares) 66
الحدائق والمتنزهات (Parks and gardens) 68
الفراغات المفتوحة: المقاشم والبساتين (Miqshamas and bustans) 68
الاستدامة البيئية (Environmental sustainability) 69
التلوث والمناخ الحضري (Pollution and urban climate) 70
الخاتمة للفصل الرابع 71
الفصل الثامن: التحديات الحضرية في مدينة صنعاء 71
تمهيد 72
التوسع العمراني العشوائي (Informal urban expansion) 72
ملامح واسباب التوسع العشوائي 73
الضغط السكاني (Population pressure) 73
تدهور البنية التحتية (Infrastructure decay) 75
تأثير الصراعات على المدينة (Impact ofconflict) 76
الخلاصة 78
الفصل التاسع: الرؤية المستقبلية للتصميم الحضري في مدينة صنعاء 78
تمهيد 78
سيناريوهات تطوير صنعاء (Future development scenarios) 78
إعادة تأهيل المدينة القديمة (Rehabilitation of the old city) 79
التنمية الحضرية المستدامة (Sustainable urban development) 79
نحو صنعاء الذكية (Towards Smart Sana'a) 81
الخلاصة للفصل التاسع 81
الفصل العاشر: مشاريع التصميم الحضري المقترحة لمدينة صنعاء 81
مقدمة الفصل العاشر 81
تطوير المراكز الحضرية 82
إعادة تأهيل وتنشيط مركز المدينة التاريخي (صنعاء القديمة) 82
تطوير منطقة التحرير كمركز حضري حديث 82
إعادة تصميم الساحات 84
ساحة باب اليمن 84
ساحة السبعين 86

مشاريع الممرات الحضرية... 88
تطوير ممر شارع حدة... 88
إنشاء ممرات للمشاة والدراجات الهوائية في الأحياء السكنية.................................... 90
تطوير الواجهات العمرانية... 92
توحيد وتنسيق واجهات المباني في المناطق التجارية.. 92
مخطط التصميم الحضري (Urban design masterplan).. 103
الرسومات الأساسية المقترحة للفصل العاشر... 105
الخلاصة للفصل العاشر... 107
الفصل الحادي عشر: التوصيات والخاتمة... 107
التخطيط الحضري المتكامل والحوكمة الرشيدة... 108
الحفاظ على التراث العمراني والتحديث المستدام.. 108
تطوير البنية التحتية المستدامة والنقل الحضري الفعال... 108
العدالة الاجتماعية والشمولية الحضرية.. 108
المرونة الحضرية وإدارة المخاطر.. 109
بناء القدرات والبحث العلمي.. 109
الخاتمة.. 109
المراجع... 110
المراجع العربية... 110
المراجع الأجنبية... 111
الملاحق 113

قائمة الجداول:

جدول ١: مصادر البيانات وانواعها 43
جدول 2: المصطلحات الحضرية في الشكل 83.
جدول 3: وصف المصطلحات في الشكل 88.

قائمة الاشكال:

شكل 1. عناصر التصميم الحضري وتداخلاته الوظيفية والمكانية................................ 14
شكل 2. مخطط تطور المدن التاريخية. الجدول الزمني لتطور الفكر الحضري عالميا......................... 20
شكل ٣. خريطة توضيحية لصنعاء التاريخية تظهر الأسوار والمعالم الرئيسية.................................. 25
شكل ٤. المخطط التفصيلي للنسيج العمراني في صنعاء القديمة... 25

شكل ٥. مراحل التوسع العمراني لمدينة صنعاء عبر قرن وربع... 26
شكل ٦ . تحليل الافق المعماري والتباين المعماري لمدينة صنعاء.. 27
شكل ٧. توزيع الأحياء التاريخية والتمايز المعماري بينها... 27
شكل 9. تحليل الارتباط المتعدد والتنبؤ المورفولوجي لمدينة صنعاء القديمه ١٩٠٠-2035 م................ 33
شكل 10. مصفوفة الارتباط الحرارية للمتغيرات العمرانية وتحليل المكونات الأساسية......................... 34
شكل ١١. التحليل الهيكلي والتشغيلي لشبكة الطرق في صنعاء (تكامل التدفق والمركزية)..................... 34
شكل ١٢. التحليل الهيكلي والتشغيلي لشبكة الطرق في صنعاء (تكامل التدفق والمركزية)..................... 36
شكل ١٣. تحليل المشهد البصري والمورفولوجيا الحضرية لمدينه صنعاء... 37
شكل ١٤. التحليل المتكامل للفراغات الحضرية في صنعاء: التوزيع، الوصول، وديناميكية الاستخدام 38
شكل ١٥. وصف البنية العمرانية لمدينة صنعاء وأنماط استعمالات الأراضي فيها. 42
شكل ١٦. تحليل خريطة استعمالات الأراضي في صنعاء: التوزع الوظيفي والتداخل المعقد. 43
شكل ١٧. خريطة الكثافة السكانية في صنعاء تباين بين المراكز والاطراف وتركز البحر العالية. 44
شكل ١٨. خريطة الأنشطة الاقتصادية ونطاقات التأثير المكاني في صنعاء....................................... 45
شكل ١٩. خريطة الأنشطة الاقتصادية ونطاقات التأثير المكاني في صنعاء. ....
شكل ٢١. خريطة تدرج شبكة الطرق وتصنيفها.. 49
شكل 22. تحليل مسببات ونطاقات الاختناقات المرورية في هيكل مدينة صنعاء................................. 50
شكل 23. تحليل الفراغات الحضرية ونطاقات التأثير الحركي والاجتماعي..................................... 53
شكل 24. خريطة خط الافق الحضري لمدينة صنعاء.. 60
شكل ٢٥. خط الافق والتدرج الهرمي في مدينة صنعاء وعلاقاتها المميزة..................................... 61
شكل ٢٦. خريطة تدرج الارتفاعات في مدينة صنعاء.. 62
شكل ٢٧. تحليل المعالم البصرية وخريطة الرؤية البصرية. 62
شكل ٢٨. التدرج الهرمي للمآذن.. 63
شكل 30. تحليل الفراغات الحضرية والساحات العامة... 68
شكل 31. تحليل البساتين والفراغات الحضرية الايكولوجية... 69
شكل 32. تحليل التلوث والمناخ الحضري لمدينة صنعاء. 70
شكل 33. خريطة النزوح الداخلي في صنعاء (٢٠١٤-٢٠٢٤). 74
شكل ٣٤. تأثير الصراع على النسيج الحضري. 77
شكل ٣٥. سيناريوهات التطور العمراني لمدينة صنعاء. 79
شكل ٣٦. سيناريوهات التطور الذكي... 80

شكل ٣٧. نحو مدينة مستدامة.. 81
شكل ٣٨.مقترحات التصميم المستدام لمدينة صنعاء.. 83
شكل ٣٩.اعادة تصميم ساحة باب اليمن مقترح حضري... 85
شكل ٤٠.مقترحات مستقبلية لتطوير الممرات الحضرية... 87
شكل ٤١.مقترحات تطوير الممرات السكنية وانسنة الشوارع...89
شكل 42. مقترح انسنة الشوارع حضريا.. 91
شكل ٤٤. مخططات Landscape توضح مسارات الممرات والعناصر الخضراء......................... 93
شكل ٤٥. مقترحات حضرية لتحسين جودة الحياة الحضرية. 102
شكل ٤٦. مقترحات تحسين حضري مستدامة. 105
شكل ٤٧. مقترح أحياء الفراغات الحضرية مثل البستان الصنعاني.......................................106
شكل ٤٨. مقطع معماري ثلاثي الابعاد مقترح اعاده تحسين الممرات.................................. 106
شكل ٤٩. مقترح احياء الفراغات الحضرية العامه مثل المقشامة...107
شكل ٥٠. خريطه المرونة الحضرية لمدينه صنعاء.. 113
شكل ٥١. مرئية جوية حديثة لمدينة صنعاء. 113
شكل ٥٢. خريطة النواة الحضرية لمدينه صنعاء بعد عمل التصحيحات اللازمة..........................114
شكل ٥٣. منحنيات التوسع العمراني. 115
شكل ٥٤. خريطة تحليل الكثافة السكانية. 116
شكل ٥٥. خريطة تحليل الفراغات الحضرية.. 117
شكل ٥٦. خريطة تحليل الرؤية. 118

قائمة الاختصارات:

الاختصار	المعني بالإنجليزية	المعني العربي
3D	Three-Dimensional	ثلاثي الأبعاد
BIPV	Building-Integrated Photovoltaics	الخلايا الشمسية المدمجة في المباني
BRT	Bus Rapid Transit	النقل السريع بالحافلات
CRS	Coordinate Reference System	نظام الإحداثيات المرجعي
D/H Ratio	Depth-to-Height Ratio	نسبة عمق الشارع إلى ارتفاع المباني
GFDRR	Global Facility for Disaster Reduction and Recovery	المرفق العالمي للحد من الكوارث والتعافي

GIS	Geographic Information Systems	نظم المعلومات الجغرافية
LOS	Level of Service	مستوى الخدمة
PDF	Portable Document Format	صيغة المستندات المحمولة
SVG	Scalable Vector Graphics	رسوميات متجهية متغيرة
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة
UN-Habitat	United Nations Human Settlements Programme	برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية
WB	World Bank	البنك الدولي

تمهيد:

تعد المدن مرايا صادقه تعكس إرث الأمم وحضاراتها، وتجسد في نسيجها العمراني تفاعلات الإنسان مع بيئته عبر العصور. وفي هذا السياق، تبرز مدينة صنعاء كواحدة من أقدم المدن المأهولة باستمرار في العالم، حيث تزخر بتراث معماري فريد وتاريخ حضري فذ يجعلها نموذجا استثنائيا للدراسة والتحليل في مجال التصميم الحضري. إن خصوصية صنعاء، التي تتجلى في مبانيها الطينية الشاهقة وأسواقها التقليدية وأزقتها المتعرجة، تمثل قيمة حضرية جمالية إضافية، هذا الإرث نتاج لتراكم معرفي وثقافي عميق في فن التخطيط والبناء وفهم الانسان اليمني لبيئته وتمرس وحنكة الاباء والاجداد.

أهمية الدراسة:

تكتسب دراسة التصميم الحضري لمدينة صنعاء أهمية قصوى في ظل التحديات المعاصرة التي تواجهها المدن التاريخية، والتي تتضافر بين ضغوط التوسع العمراني العشوائي، وتدهور البنية التحتية، وتأثير النزاعات، وصولا إلى الحاجة الملحة للحفاظ على الهوية الحضرية الثقافية والمعمارية الأصيلة. وعلى ضوء ما سبق، يهدف هذا الكتاب إلى تقديم رؤية شاملة وعميقة للواقع الحضري في صنعاء، من خلال تحليل بنيتها المكانية، وتتبع تطورها التاريخي، وتقييم عناصرها الجمالية والوظيفية. كما يسعى إلى استشراف آفاق المستقبل، مقترحا حلولا تصميمية مستدامة تلبي التوازن بين متطلبات التنمية الحديثة وضرورة صون التراث والهوية. وسوف نتطرق بالتفصيل لأهمية واهداف الكتاب-بإذن الله تعالى-في الفصل الثالث من هذا الكتاب.

أهداف الكتاب:

يسعى هذا الكتاب إلى تحقيق جملة من الاهداف الرئيسية منها:

1. فهم التطور الحضري التاريخي: تحليل المراحل التاريخية لتطور مدينة صنعاء العمرانية، وتأثير العوامل الاجتماعية والاقتصادية والسياسية على تشكيلها الحضري.

2. تحليل البنية المكانية: دراسة المكونات الأساسية للنسيج العمراني، بما في ذلك استعمالات الأراضي، شبكات النقل، الفراغات العامة، والكثافات السكانية.

3. تقييم المشهد الحضري: تحليل السمات الجمالية والمعمارية التي تميز صنعاء، وتحديد عناصر الهوية البصرية للمدينة.

4. دراسة التحديات الحضرية: رصد المشكلات والتحديات الراهنة التي تواجه المدينة، مثل العشوائيات، التلوث، وتدهور المناطق التاريخية.

5. اقتراح رؤى مستقبلية: تقديم مقترحات وتوصيات تصميمية تهدف إلى تحقيق تنمية حضرية مستدامة، مع الحفاظ على أصالة المدينة وتراثها.

هيكل الكتاب:

يتكون هذا الكتاب من إحدى عشر فصلا رئيسيا، تتناول جوانب متعددة من التصميم الحضري لمدينة صنعاء، بدءا من التأصيل النظري للمفاهيم الأساسية، مرورا بالتحليل التاريخي والمكاني، وصولا إلى استشراف المستقبل وتقديم المقترحات التصميمية. ويثرى كل فصل بمنهجية تحليلية دقيقة، مدعومة بالخرائط والرسوم البيانية والخرائط التوضيحية، لتقديم رؤية متكاملة وعلمية وصولا للهدف الأسمى وهو صياغة مجموعة من التوصيات للارتقاء بواقع التصميم الحضري لمدينة صنعاء إلى مصاف المدن المستدامة.

المنهجية المتبعة:

اعتمد الكتاب على منهجية بحثية متعددة الأبعاد، تجمع بين المنهج الوصفي التاريخي لتتبع التطور العمراني، والمنهج التحليلي المكاني لتقييم البنية الحضرية، بالإضافة إلى منهج دراسة الحالة الذي يتعامل مع صنعاء كنموذج فريد. وقد تم جمع البيانات من مصادر متنوعة تشمل الوثائق التاريخية، الخرائط، صور الأقمار الصناعية، والمسوحات الميدانية، واستخدمت أدوات تحليلية متقدمة مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتحليل المورفولوجيا الحضرية لضمان دقة النتائج وعمق التحليل.

الفصل الأول: الإطار النظري للتصميم الحضري.

مقولة ووقفة حضرية: (إن التصميم الحضري بجانب ترتيب للمباني في الفراغ، هو فن صنع الأماكن التي تجعل الحياة الجماعية ممكنة وجميلة. Kevin Lynch، مخطط حضري ومؤلف كتاب The Image of the City (1960).

١،١ ملخص تنفيذي.

يتناول هذا الفصل الإطار النظري للتصميم الحضري كونه مجالا هجينا يجمع بين الهندسة المعمارية، التخطيط العمراني، وعلم الاجتماع. ويبدأ الفصل بتحديد مفهوم التصميم الحضري وعناصره الأساسية، مشيرا إلى الفرق بينه وبين المجالات المقاربة من خلال طبيعته القائمة على التفكير التصميمي (Designerly thinking). كما يقدم التطور التاريخي للفكر الحضري عالميا، من النماذج التقليدية إلى المدن الذكية والمستدامة، مرورا بالمدارس التخطيطية الحديثة مثل تيار العمران الجديد والحداثة. وينتهي الفصل ويخلص بتحليل طبيعة العلاقة بين التخطيط العمراني والتصميم الحضري، موضحا نقاط التكامل والتباين بينهما في المنهجية والأهداف، مع التركيز على دور التصميم الحضري كوسيط في تشكيل الفراغ العام والبيئة المبنية.

١،٢مقدمة:

يعد التصميم الحضري الركيزة الأساسية في تشكيل هوية المدن وتحسين جودة الحياة لساكنيها. بالإضافة الى اهتمامه للجوانب الجمالية للفراغات العمرانية، بيدا أنه يمتد ليشمل الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. ويهدف هذا الفصل إلى تأسيس قاعدة نظرية رصينة تعمل على تفكيك التناقض المعرفي حول ماهية التصميم الحضري، وتستبين مسيرته التاريخية وتياراته الفكرية المعاصرة، مما يوفر إطارا مرجعيا لفهم كيفية ترجمة المخططات النظرية إلى واقع مكاني ملموس (Lang, J) Rezaei, M. 2020 2017.

١،٣ مفهوم التصميم الحضري:

يعرف التصميم الحضري: بأنه ممارسة تصميمية بينية ومنهجية تهدف إلى تشكيل النسيج العمراني والفراغ العام والابعاد الاجتماعية من خلال تدخلات مكانية متسلسلة وقائمة على خصائص الموقع (Rezaei, M, 2020). ويتميز هذا المجال بقدرته على دمج الشكل المعماري مع القرارات التخطيطية واحتياجات المشهد الطبيعي والاهتمامات الاجتماعية لصياغة التجربة الحضرية (Gregorowicz-Kipszak, J, 2015(Dias, K.,& Martins, J. 2018).

١،٤ المكونات الأساسية للتصميم الحضري:

يشير الباحثون إلى أن التصميم الحضري يعتمد على عدة ركائز أساسية Rezaei, M. 2020; Shin, H. B., & Kim, S. J (2024 .

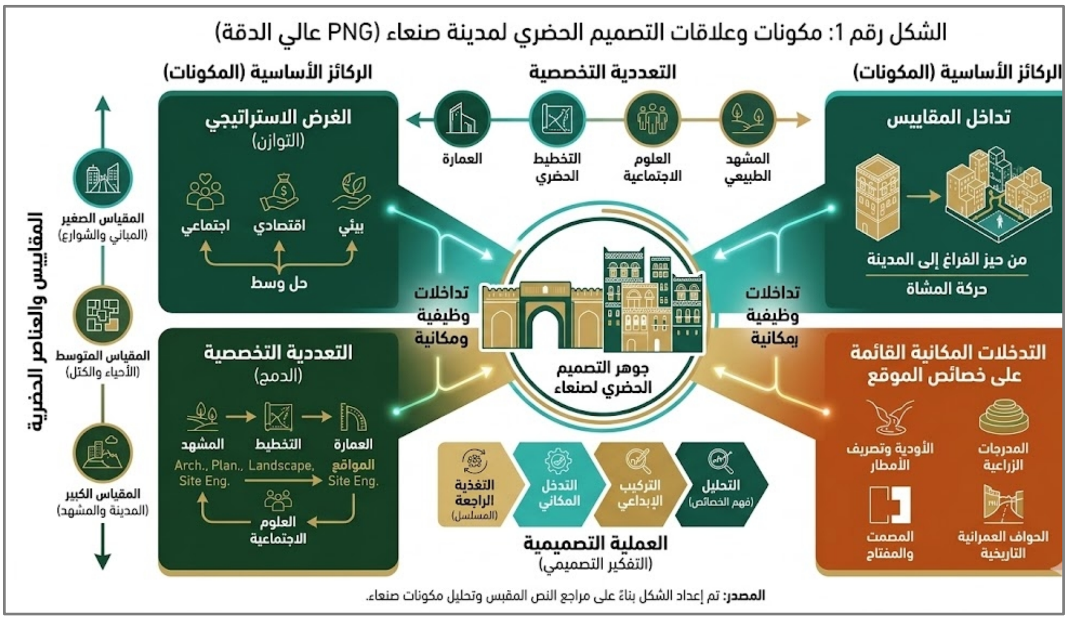
الغرض الاستراتيجي: تنظيم البيئة المبنية والفراغ العام كحل وسيط بين المخرجات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية Shin, H. B., & Kim, S. J (2024).

التعددية التخصصية: الاعتماد على العمارة، التخطيط، هندسة المواقع، والعلوم الاجتماعية، مما يتطلب تعاونا وثيقا بين التخصصات المختلفة (Belof, M., et al, 2021).

العملية التصميمية: استخدام أسلوب التفكير التصميمي الذي يجمع بين التحليل والتركيب الإبداعي، فبدلا من الاقتصار على المنهجيات الإجرائية (ردة الفعل) المتبعة في التخطيط (Çkan, Oışal,. & Mashhoodi, B 2012)).

المقاييس والعناصر: التركيز على مستويات تبدأ من حيز الفراغ بين المباني إلى الشارع والحي وتصل إلى مستوى المدينة ككل، مع الاهتمام بحركة المشاة، العمرانية، التجمعات السكنية، والعلاقة بين المباني والشارع اي العلاقة بين المصمت والمفتوح اذا ما تم قياسه بالتصميم المعماري (Barra, O. F. 2011).

يوضح الشكل التالي العناصر المتداخلة التي تشكل منظومة التصميم الحضري مسقط على بيئة مدينة صنعاء.



شكل 1: عناصر التصميم الحضري وتداخلاته الوظيفية والمكانية. اعداد الباحث.

١.٤.١ المصطلحات والفراغات الحضرية الخاصة بمدينة صنعاء:

استنادا إلى البحث العلمي وتقارير المنظمات الدولية مثل اليونسكو وبرنامج المستوطنات البشرية، يمكن تصنيف الفراغات الحضرية في مدينة صنعاء إلى الأنواع الرئيسية التالية:

***أولا:* المقشامة:** **(Al-Miqshamah/Al-Miqsh)**

التعريف الأكاديمي: المقشمة (وجمعها مقاشم): هي فراغ حضري وحدائق حضرية متخصصة في زراعة الخضروات، تنتشر داخل أسوار مدينة صنعاء القديمة. يعود أصل المصطلح إلى الجذر السبئي القديم **qshmt**، الذي يعني قطعة أرض لزراعة الخضروات. وتصنف الأبحاث العلمية هذه المساحات ضمن فئة الحدائق الزراعية المروية والحدائق الجيبية، وهي أراض غير قابلة للبيع أو التوريث (وقف) تابعة عادة للمساجد المجاورة، وتروى بمياه وضوء المساجد ومياه الأمطار (مبدأ مستدام).

الوظائف الأساسية:

تؤدى المقشامة جملة من الوظائف الحضرية والاقتصادية والبيئية يمكن الإشارة إليها من خلال الأبعاد التالية:

- وظيفة اقتصادية وغذائية: إنتاج الخضروات (مثل البصل الأخضر البيعة، الفجل الأبيض، البصل، البرسيم، الطماطم، الفاصوليا، الفلفل، النعناع، البقدونس) لتزويد المنازل المجاورة وأسواق المدينة.
- وظيفة بيئية ومناخية: تعمل كرئة ومتنفس حضري للمدينة، حيث تساهم في تنقية الهواء، تخفيف درجة الحرارة، تبريد الطقس، ورفع نسبة الرطوبة.
- وظيفة اجتماعية: توفر متنفسا طبيعيا للسكان المحيطين ومساحة للتفاعل الاجتماعي الهادئ.

الملاحظات: كانت تبلغ المقاشم حوالي 13% من المساحة الإجمالية داخل سور المدينة القديمة، ويوجد 43 بستانا ومقشامة موزعة في أحياء صنعاء القديمة. بيدا انها تشهد تدهورا مستمرا وفقدانا للوظائف الأساسية نتيجة الزحف العمراني والإهمال.

ثانيا البستان (Al-Bustan):

التعريف الأكاديمي: البستان (جمعها: بساتين): وهو حدائق حضرية متخصصة في زراعة الأشجار المثمرة والنخيل. تصنف الأبحاث العلمية هذه المساحات ضمن فئة حدائق البساتين المثمرة (jardins vergers)، وهي على عكس المقاشم، فهي ملكية فردية قابلة للتوريث. وتوصف بأنها فراغات مجتمعية (community spaces) تزرع فيها أشجار النخيل والخضروات لصالح السكان (تقارير التنميط الحضري لمدينة صنعاء ودراسات البنية التحتية).

الوظائف الأساسية: يمكن الإشارة إلى أهم الوظائف الأساسية للفستان كالتالي:

- وظيفة غذائية: إنتاج التمور والفواكه الموسمية لتلبية احتياجات الأسر المجاورة وأسواق المدينة.
- وظيفة مناخية وبيئية: تعمل كمناطق خضراء معزولة حراريا داخل النسيج العمراني الكثيف، وتساهم في امتصاص مياه الأمطار وتغذية الخزان الجوفي.
- وظيفة جمالية وبصرية: تخلق اختلافا بصريا مع المباني البرجية المحيطة، وتوفر مناظر طبيعية للمباني السكنية المرتفعة التي تطل عليها.
- وظيفة اجتماعية: تعمل كمساحات ترفيهية غير رسمية لسكان الأحياء، وتحافظ على التماسك الاجتماعي من خلال الأنشطة الزراعية المشتركة (اليونسكو)–ملف مدينة صنعاء القديمة ووثائق الحفظ .(2006 (City Farmer News.

وتتميز بساتين صنعاء بأنها حدائق مسورة داخل مدينة مسورة (walled gardens wrapped) ، أي أنها محمية ومخفية عن الأنظار من مستوى الشارع، ولا يمكن رؤيتها إلا من الطوابق العليا للمباني البرجية ((HAL Archives (INALCO

ثالثا: الساحة (Al-Sarḥah):

التعريف الأكاديمي الساحة (بفتح السين والراء): هي فراغ مفتوح (Open space) ضمن النسيج العمراني التقليدي، يعمل كنقطة التقاء بين الطرقات المتعرجة ومركزا للحركة والتفاعل الاجتماعي داخل الحارة أو الحي. وتوصف الأبحاث الأكاديمية الساحة بأنها حيز مفتوح تعمل كنقطة التقاء بين مجموعة المباني، وتكون محاطة بالمساكن التي تطل عليها من الخلف عبر البساتين والمقاشم. وتستخدم كفراغ حضري اجتماعي بامتياز للكبار والصغار لمناقشة امور الحياة، واللعب للأطفال.

الوظائف الأساسية: تشمل الساحة عدة وظائف يمكن تلخيصها بالتالي:

- وظيفة حركية: ربط وتجميع الشوارع والأزقة الضيقة المتعرجة ضمن الحي، وتسهيل الحركة الداخلية.
- وظيفة اجتماعية: مركز للتفاعل اليومي بين سكان الحي، مكان للقاءات غير الرسمية والألعاب والأنشطة الإجتماعية.
- وظيفة مكانية مرجعية: تعمل كنقطة محورية تحدد هوية الحي ومركزه المكاني، وتستخدم كمعلم بصري ومرجعي للسكان والزوار.

الملاحظات: تتنوع أحجام الساحات في صنعاء القديمة من ساحات صغيرة جدا (تربط عددا محدودا من المساكن) إلى ساحات أكبر (تربط أحياء بأكملها). وتتميز بأنها غير منتظمة الشكل (عضوية)، تعكس النمو العضوي للمدينة، وتندمج مع شبكة الأزقة المتعرجة والطرق المسدودة (cul-de-sacs).

رابعا: السوق (Souq/Al-Sūq):

التعريف الأكاديمي: السوق في صنعاء القديمة هو فراغ تجاري متخصص يمتد على هيئة أزقة ضيقة مغطاة جزئيا، تضم محلات متجاورة متخصصة في سلعة أو حرفة معينة حسب الايام والحرف. وتصفه الأبحاث بأنه يتميز بشوارع ضيقة متعرجة، محلات من طابق واحد لا توجد فوقها شقق سكنية، وأسواق أصغر تتخصص في سلعة أو حرفة معينة، بالإضافة إلى مرافق للسماسرة والتجار والحيوانات والمبيت.

الوظائف الأساسية: تؤدى الأسواق مجموعة من الوظائف يمكن الإشارة إليها من خلال التالي:

- وظيفة اقتصادية وتجارية: مركز التبادل التجاري الرئيسي للمدينة، حيث تتركز الحرف اليدوية والمنتجات المحلية والمستوردة.
- وظيفة اجتماعية وثقافية: مكان للقاءات والتواصل الاجتماعي، ونقل المعرفة الحرفية عبر الأجيال، والحفاظ على الهوية الثقافية.
- وظيفة مكانية: تشكل العمود الفقري التجاري للمدينة القديمة، وتربط بين البوابات الرئيسية والأحياء المختلفة.

الملاحظات: أشهر أسواق صنعاء القديمة هو سوق الملح (Souq al-Melh)، وهو سوق مركزي تاريخي يعتبر مركزا تجاريا رئيسيا داخل المدينة المسورة. ويتميز بتخصصه في تجارة الملح والتوابل والمنتجات المختلفة، ويحتوي على فنادق تقليدية (سماسر) لخدمة التجار من أهمها سميرة.

خامسا: الخان/السمسرة (Al-Khān/Al-Samsarah/Caravanserai):

التعريف الأكاديمي الخان (أو السمسرة): هو مبنى فندقي تقليدي متعدد الطوابق يحيط بفناء مركزي مكشوف، يستخدم لإيواء التجار والبضائع والحيوانات. ويعرف البحث الأكاديمي السمسرة بأنها فندق تقليدي أو نزل تجاري يوفر أماكن إقامة آمنة مؤقتة ومخازن للبضائع ومرافق للحيوانات. وسميت بهذا الاسم نسبة إلى السماسرة (الوسطاء التجاريين) الذين كانوا يمارسون نشاطهم فيها. ((Global Journal of Science Frontier Research, 2022).

الوظائف الأساسية: ومن الوظائف الأساسية للسماسر:

- وظيفة سكنية وخدمية للتجارة: توفير سكن آمن للتجار القادمين من خارج المدينة، وتخزين البضائع بشكل آمن، وإيواء الحيوانات المستخدمة في النقل.
- وظيفة اقتصادية: تسهيل التبادل التجاري بين القوافل القادمة من مختلف المناطق، ودعم استمرارية الأسواق المحيطة.
- وظيفة معمارية: تعتبر نماذج معمارية فريدة تجمع بين الوظيفة السكنية والتجارية والتخزينية في كتلة عمرانية متماسكة حول فناء مركزي (Archnet/Aga Khan Trust for Culture).

الملاحظات: أبرز الأمثلة على السماسر في صنعاء القديمة هي سمسرة النحاس (Samsarat al-Nuhās) وسمسرة الشماع (Samsarat al-Shumā‘). وتتميز هذه المباني بضخامة حجمها وتفاصيلها المعمارية الدقيقة، وقد تم ترميم بعضها باستخدام المواد والأساليب التقليدية، مع تفضيل الإصلاح على إعادة البناء.

سادسا: الحمامات العامة (*Al-*ammāmāt/Public Baths):

التعريف الأكاديمي الحمام العام: هو مبنى خدمي تقليدي يعمل على نظام التدفئة الأرضية (hypocaust)، يحتوي على قاعات متدرجة الحرارة (باردة، دافئة، ساخنة)، ويستخدم للاستحمام والتدليك والاسترخاء. تحتوي مدينة صنعاء القديمة على 21 حماما عاما يعود تاريخها إلى ما قبل القرن الحادي عشر. ومن اشهرها حمام الأبهر.

الوظائف الأساسية: يؤدي الحمام في العمارة اليمنية التقليدية الوظائف الأساسية التالية:

- وظيفة صحية ونظافة شخصية: توفير خدمة الاستحمام والمياه الساخنة للسكان (خاصة في العصور التي كانت فيها مرافق الاستحمام المنزلية محدودة).
- وظيفة اجتماعية: مكان للقاءات والمناسبات الاجتماعية والتواصل بين السكان، وكان الحمام العام في الثقافة الإسلامية التقليدية مؤسسة اجتماعية بامتياز.
- وظيفة اقتصادية: توفير فرص عمل (عمال الحمام، الوقادين، المدلكين) ودخل للمدينة من رسوم الخدمة.
- وظيفة معمارية: تمثل نموذجا معماريا متطورا يظهر براعة البناء التقليدي في أنظمة التدفئة والتهوية وإدارة المياه.

وتتنوع أحجام الحمامات وتصاميمها الداخلية، وتتميز بقبابها المميزة ونوافذها الزجاجية الصغيرة التي تسمح بدخول الضوء الطبيعي مع الحفاظ على الخصوصية الحرارية والبصرية. من أشهر حمامات صنعاء القديمة: حمام المياس وحمام السلطان وحمام الجمال .

سابعا: السائلة (Al-Sāilah/Wādī al-Sāilah):

التعريف الأكاديمي السائلة (أو وادي السائلة): هو مجرى مائي طبيعي (مجرى سيل) وشريان حيوي يمتد عبر مدينة صنعاء، ويعتبر عنصرا بيئيا بامتياز وهيدرولوجيا حيويا في بنية المدينة. وتصفه الأبحاث بانها قناة حجرية مرصوفة تجري عبر العاصمة صنعاء، تبدأ من طريق الستين

مترا بالقرب من القصر الجمهوري، وتتوازى مع جزء من مدينة صنعاء القديمة، وتستمر حتى منطقة الحصبة يستخدم كسائلة وطريق عادي في المواسم غير الممطرة.

الوظائف الأساسية:

- وظيفة هيدرولوجية ووقائية: تصريف مياه الأمطار والسيول من المناطق الجبلية المحيطة، وحماية المدينة من الفيضانات المفاجئة التي تهدد المباني الطينية التاريخية.
- وظيفة بيئية: تغذية الخزان الجوفي للمدينة، ودعم النظم البيئية المرتبطة بالمسطحات المائية.
- وظيفة مكانية وحركية: شكل على مر التاريخ ممرا طبيعيا يحدد التوسع العمراني والحدود المكانية بين أحياء المدينة.

ويعتبر مشروع تأهيل وادي السائلة أحد أهم مشاريع الحفاظ على مدينة صنعاء القديمة، حيث يتم تطويره ليكون متنفسا بيئيا وحضريا، مع تحسين قدرته على مواجهة الفيضانات وحماية المباني التاريخية. وفي بعض الدراسات الحديثة، ينظر إلى السائلة كمثال على الطب الحضري (Urban medicine)، حيث تم تحويل مجرى السيل إلى شريان مروري ومتنزه حضري يعالج مشكلة الفيضانات والازدحام في آن واحد.

ثامنا: الحيز بين المباني (The space between buildings):

التعريف الأكاديمي: الحيز بين المباني في صنعاء القديمة هو الفراغ الخطي الضيق الذي يفصل المباني البرجية عن بعضها البعض، ويكون عادة بعرض يكفي فقط لمرور المشاة والبغال المحملة بالبضائع. وتوصفه الأبحاث الأكاديمية بأنه ضيق بما يكفي فقط للمشاة والعربات التي تجرها البغال، ويتراوح ارتفاع المباني المحيطة به بين 5 إلى 9 طوابق، مما يخلق نسبا معمارية مميزة (D/H Ratio) تعزز التظليل المتبادل وتلطيف درجات الحرارة (عنصر بيئي).

الوظائف الأساسية: تؤدي الفراغات الحضرية البينية جملة من الوظائف من أهمها:

- وظيفة مناخية وبيئية: تضيق عرض الفراغات مع ارتفاع المباني يخلق تظليلا متبادلا يحمي المارة من أشعة الشمس المباشرة ويخفض درجات الحرارة في الشوارع والأزقة.
- وظيفة حركية واتصالية: ربط الفراغات العامة الكبرى (ساحات وأسواق) بشبكة الأزقة الداخلية، وتسهيل حركة المشاة بين أجزاء المدينة.
- وظيفة اجتماعية: خلق بيئة حميمية وآمنة للمشاة، مع توفير فرص للتفاعلات الاجتماعية اليومية.

وتتراوح نسبة عرض الشارع إلى ارتفاع المباني (D/H Ratio) في صنعاء القديمة بين 1:3 و1:5 في أغلب الأزقة، وهو ما يعتبر مثاليا في التصميم الحضري التقليدي لتحقيق التظليل والتبريد السلبي. وهذا التصميم يعتبر أحد أهم إنجازات العمارة اليمنية التقليدية وأبرز أسباب استدامتها البيئية عبر قرون مركز الدراسات والتدريب المعماري (هيئة المدن التاريخية (اليمن).

1،5 الطبيعة التصميمية للمجال:

بالنقيض للتخطيط التقليدي الذي قد يركز على السياسات واللوائح ثنائية الأبعاد، فإن التصميم الحضري هو عملية ثلاثية الأبعاد تركز على الجماليات والوظائف والتفاصيل في آن واحد (2018, J)Dias, K., & Martins) . ويستخدم المصممون الحضريون أدوات تقييمية تركز على الشكل الاجتماعي (Socio-form)، حيث يتم اختبار السيناريوهات المكانية وتأثيراتها الاجتماعية بشكل متكرر لضمان تحقيق تنمية حضرية ديمقراطية ومستدامة (Gregorowicz-Kipszak, J. 2015، .(Barra, O. F. 2011

١،٦ تطور الفكر الحضري عالميا:

مر الفكر الحضري بسلسلة من التحولات البرادايغمية التي عكست التغيرات السياسية والاقتصادية والاجتماعية عبر العصور. ويمكن تقسيم هذا التطور إلى مراحل رئيسية (2017) .Lang, J .2007( )Cuthbert, A. R, 2017)

١.٦.١. من المدن التقليدية إلى فكر التخطيط الشامل:

في بدايات القرن العشرين، هيمن التوجه نحو التخطيط الشامل والمخططات المثالية التي سعت لفرض النظام على المقاييس الكبرى للمدن والأحياء، مثل حركة المدينة الجميلة (City beautiful) والمدن الحدائقية (Garden cities) التي نادت باللامركزية في التخطيط Fainstein, .Balula, L) 2005). 2010)(S. S

١.٦.٢. مرحلة الحداثة وما بعد الحرب العالمية الثانية:

شهدت هذه الفترة هيمنة الفكر الحداثي الذي ركز على التدخلات الكبرى وإعادة التطوير الشامل (Tabula Rasa). وتميزت هذه المرحلة بالفصل الوظيفي بين الاستخدامات وتعظيم البنية التحتية للسيارات على الفراغات الإنسانية، وايلائها أهمية على حساب الانسان، مما أدى في كثير من الحالات إلى إنتاج أنسجة عمرانية تفتقر إلى الحياة الاجتماعية (Cuthbert, A. R.2007) Chaparro, E., & Santana, L. 2014)

١.٦.٣. ردود الفعل النقدية وما بعد الحداثة:

في أواخر القرن العشرين، برزت انتقادات صارمة للحلول الحداثية الشمولية، حيث طالبت أصوات مثل جين جاكوبس بالعودة إلى المقياس الإنساني والتعددية السياقية. وقد ركزت هذه المرحلة على الهوية، التنوع في الشكل والمعنى، وإحياء دور الشارع كفراغ اجتماعي حيوي وهو ما يسمى حاليا بالمصطلح الجذاب الذي يعرف بأنسنة الشوارع. (Lang, J)2005 (2017)Fainstein, .S. S

١.٦.٤. العصر المعاصر: الاستدامة والمدن الذكية:

في الآونة الأخيرة، دمج الفكر الحضري مفاهيم المرونة، الاستدامة البيئية، والحوكمة التشاركية. وظهرت نماذج مثل العمران الجديد (New urbanism) والمدن الذكية التي تستخدم التكنولوجيا والبيانات لتحسين الأداء البيئي والاجتماعي للمدن ;(Shin, H. B., & Kim, S. J . .Kalogiannidis, S., et al) 2024) 2022) .

يوضح المخطط التالي التسلسل الزمني لهذا التطور (J. 2017).



شكل 2: مخطط تطور المدن التاريخية. الجدول الزمني لتطور الفكر الحضري عالميا. إعداد الباحث.

١.٦.٥. المدارس التصميمية الحديثة:

تتعدد المدارس التي شكلت ملامح المدن المعاصرة، ولكل منها مبادئ تصميمية وانتقادات خاصة بها (Cuthbert, A. R. 2007) (Balula, L. 2005)

١.٦.٦. المدرسة التخطيطية: المبادئ الأساسية والتبعات التصميمية وأبرز الانتقادات.

المدينة الحدائقية توازن بين الريف والمدينة، لامركزية مخططة. كثافة منخفضة، أحزمة خضراء، شبكات شوارع هرمية. قد تؤدي إلى العزلة المكانية وصعوبة التوسع المستدام.

الحداثة (Modernism)

بينما أتجهت الحداثة الى فصل وظيفي، تجريد شكلي، إعادة تطوير شامل كتل معمارية ضخمة، طرق سريعة، مساحات مفتوحة غير محددة. وبالتالي، تجاهل الحياة الاجتماعية والسياق التاريخي للمدن.

ما بعد الحداثة   تعددية سياقية، إشارات تاريخية، تعقيد شكلي. شوارع متنوعة، اهتمام بالمقياس الإنساني، انتقائية معمارية. خطر التحول إلى تاريخية سطحية أو تجميل مدفوع بالأغراض التجارية.

العمران الجديد وقابلية المشي، استخدامات مختلطة، كثافة متوسطة. بلوكات صغيرة، شوارع موجهة للمشاة، تركيز على الفراغ العام. وقد يتحول إلى نمط شكلي يفتقر للاندماج الاجتماعي والاقتصادي الحقيقي.

المدن الذكية والمستدامة:

كفاءة الموارد، مرونة مناخية، حوكمة مدعومة بالبيانات. بنية تحتية خضراء، أنظمة ذكية، عمليات تشاركية. الأمر الذي ممكن ان يخلق التوتر بين الحلول التكنولوجية الفائقة والاحتياجات الأساسية للمجتمعات.

١.٧. العلاقة بين التخطيط العمراني والتصميم الحضري.

وبيدا أن، من التداخل الكبير بينهما، إلا أن الأدبيات تميز بين التخطيط والتصميم الحضري من حيث النطاق والمنهجية والمخرجات(Rezaei, M. 2021) و (Çalışkan, O., & Mashhoodi, B. 2012) ويمكن تلخيص أهم الفوارق بين التخصصية من خلال التالي:

نقاط التباين:

النطاق والأهداف: يركز التخطيط العمراني عادة على السياسات العامة، الاستراتيجيات الإقليمية، واللوائح التنظيمية. بينما يركز التصميم الحضري على الشكل المكاني، الفراغ العام، والعلاقات الإنسانية في البيئة المبنية(Chaparro, E., & Santana, L. 2014)

المنهجية: تعد المنهجية واستراتيجيات التدخل هي المحدد الجوهري بين التخصصية فبينما يعتمد التخطيط على إجراءات قانونية وتحليلات تقنية وسياسية، في المقابل يعتمد التصميم الحضري على الاستدلال التصميمي والنمذجة البصرية والعمليات التكرارية للرسم والتصور (Lang, J. 2017)، ((Çalışkan, O., & Mashhoodi, B. 2012).

وبينما يعتبر التصميم الحضري (Urban design) حقلا بينيا يجمع بين العمارة والتخطيط العمراني، ويهدف إلى تشكيل البيئة المبنية من خلال تدخلات مادية واجتماعية. وفي سياق المدن التاريخية مثل صنعاء القديمة، تكتسب هذه المصطلحات أبعادا فلسفية وتقنية خاصة نظرا لخصوصية النسيج العمراني التقليدي وتحديات الحداثة.

ويمكن الإشارة إلى مصطلحات ومنهجيات التصميم الحضري الخاصة وتطبيقاتها في السياق التاريخي والمعاصر لمدينة صنعاء من خلال التالي:

١.٨. التعريفات الأكاديمية للمصطلحات الجوهرية:

1. الترميم (Restoration)

التعريف: هو عملية فنية وعلمية جراحية تهدف إلى الحفاظ على المبنى أو النسيج العمراني في حالته الأصلية أو إعادته إليها، مع الحفاظ على قيمته التاريخية والأثرية (Feilden, B. M. 2003)

التطبيق في صنعاء: يظهر في مشاريع الحفاظ على الواجهات الطوبية (الآجر) والقمريات في صنعاء القديمة، حيث يتم استخدام مواد تقليدية (الجص، النورة) لضمان الاستمرارية البصرية والإنشائية. وان يكون التدخل طبق الاصل وأدني تدخل للمعلم الاثري.

2. التجديد الحضري (Urban renewal/regeneration)

التعريف: استراتيجية شاملة تهدف إلى تحسين المناطق المتدهورة عمرانيا أو اقتصاديا. ويشمل التجديد (Regeneration) أبعادا اجتماعية واقتصادية أعمق من مجرد التحسين المادي (Roberts, P., & Sykes, H. 2000)

التطبيق في صنعاء: محاولات تحسين البنية التحتية وتأهيل الأسواق التقليدية (مثل سوق الملح) لتعزيز النشاط الاقتصادي مع الحفاظ على الهوية.

3. التحديث (Modernization)

التعريف: إدخال تقنيات أو وظائف معاصرة على مبان أو فراغات قديمة لتلائم متطلبات العصر، دون الضرورة للالتزام الصارم بالشكل التاريخي.

التطبيق في صنعاء: إدخال شبكات الكهرباء والاتصالات والصرف الصحي داخل النسيج القديم، وهو ما خلق تحديات تقنية في كيفية إخفاء هذه العناصر لعدم تشويه المشهد البصري.

4. الهدم والإزالة (Demolition and clearance):

التعريف: إزالة المنشآت القائمة التي تعتبر غير صالحة للاستخدام أو تعيق مشاريع تطويرية كبرى. في السياق الأكاديمي، ينظر إليها كحل أخير نظرا من مخاوف فقدان الذاكرة المكانية (Couch, C. 1990)

التطبيق في صنعاء: إزالة بعض المباني العشوائية المحيطة بسور المدينة القديمة لفتح مسارات بصرية أو طرق خدمية، وهو إجراء حساس يتطلب توازنا بين الوظيفة والقيمة التاريخية.

5. الإضافة (Addition/ Infill)

التعريف: بناء منشآت جديدة داخل نسيج قائم (Infill development). أكاديميا، يجب أن تحترم الإضافة مقياس (Scale) وروح المكان (Genius Loci) (Biddulph, M. 2007)

التطبيق في صنعاء: بناء مبان سكنية جديدة في الفراغات البينية (المقاشم التي فقدت وظيفتها الزراعية)، وهو ما يثير جدلا حول كثافة النسيج العمراني. على سبيل المثال المتجولين أو الفعاليات الثقافية في الساحات العامة (مثل ساحة باب اليمن) لتقييم حركة المشاة والازدحام.

6. العمران البيئي/الطبيعي (Landscape ecological urbanism)

منهج وتدخل حضري يدمج النظم البيئية الطبيعية كعنصر أساسي في التخطيط الحضري، حيث يتم التعامل مع المساحات الخضراء والمجاري المائية كبنية تحتية حيوية (Waldheim, C. 2016)

التطبيق في صنعاء: إعادة إحياء المقاشم (البساتين الحضرية) داخل صنعاء القديمة كمنظومة بيئية توفر الغذاء وتعمل كمتنفس طبيعي، وربطها بنظام تدوير المياه التقليدي.

7. العمران الذكي (Smart urbanism).

توجه ومبدأ حضري من خلال الاعتماد على البيانات اللحظية (Real-time data) والحساسات لتحسين كفاءة الخدمات الحضرية (المرور، الطاقة، النفايات) .(Alesaily, Z) 2025 ..

التطبيق في صنعاء: (رؤية مستقبلية) تركيب أنظمة مراقبة ذكية لمستوى المياه في السائلة لإعطاء إنذار مبكر للسكان والسيارات عند حدوث السيول المفاجئة.

8. التصميم الحضري القائم على الأدلة (Evidence-based urban design)

استراتيجية ومنهجية يتم من خلالها استخدام الدراسات العلمية والبيانات الإحصائية والسلوكية لتوجيه القرارات التصميمية بدلا من الاعتماد على الحدس الشخصي للمصمم (2009).Hamilton, D. K., & Watkins, N.

التطبيق في صنعاء: دراسة أنماط حركة المشاة في سوق الملح لتحديد أفضل المواقع لتوزيع الخدمات العامة والمداخل والمخارج.

ومن خلال ما سبق، يمكن القول إن مدينة صنعاء، بعبقها التاريخي وتحدياتها المعاصرة، تمثل مختبرا حيا لتطبيق هذه المنهجيات. فبينما يركز الحفاظ والترميم على حماية الماضي، يفتح العمران الرقمي والتكتيكي آفاقا لاستدامة المستقبل، مما يجعل التصميم الحضري أداة حيوية لضمان بقاء صنعاء مدينة نابضة بالحياة تليق بقيمتها المكانية والحضارية.

وتعد مصطلحات ومنهجيات التصميم الحضري عديده وكثيرة لا يمكن حصرها ومنها التحديث والارتقاء والصيانة وغيرها وكلها تحتاج إلى تفصيل معمق بيدا أنها متقاربة في المنهجية والأهداف.

١.٨.١. المصطلحات المتقدمة والحديثة (الإنعاش والوخز والطب الحضري):

في الآونة الاخيرة ظهرت مصطلحات حضرية جديدة يمكن الاشارة الى بعضها من خلال التالي:

1. الوخز الحضري (Urban acupuncture).

مصطلح حضري صاغه المعماري خايمي ليرنر (Jaime Lerner)، وهو مصطلح حديث ظهر في الطب الصيني ويشير إلى تدخلات صغيرة الحجم وسريعة التأثير في نقاط استراتيجية من المدينة لتحفيز تجديد شامل في المحيط، تماما كما تعمل الإبر في الطب الصيني (Lerner, J. 2014)

التطبيق في صنعاء: إعادة تأهيل سمسرة معينة الى مبنى ثقافي أو تحويل مقشامة مهملة إلى حديقة عامة صغيرة. وهذا التدخل البسيط قد يغير سلوك السكان ويحفزهم على ترميم منازلهم المحيطة. وهو ما يمكن الإشارة اليه بمصطلح الانعاش والإفاقة الحضرية.

2. الإنعاش الحضري الافاقة/المحفز الحضري (Urban catalyst):

هو استراتيجية أو تدخل عمراني يعمل كمحرك للتطوير في المنطقة المحيطة به، حيث يؤدي وجوده إلى سلسلة من التفاعلات الإيجابية (Attoe, W., & Logan, D. 1989)

التطبيق في صنعاء على سبيل المثال: مشروع باب اليمن كبوابة تاريخية ونقطة جذب سياحي وتجاري يعمل كمحفز لكامل المنطقة المحيطة، حيث تتركز الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية حوله.

3. الطب الحضري (Urban medicine/urban healing)

مصطلح ومفهوم فلسفي ينظر للمدينة ككائن حي يعاني من أمراض (تلوث، ازدحام، تدهور عمراني)، ويتطلب تشخيصا دقيقا وعلاجا يجمع بين الجراحة (الهدم المحدود) والعلاج الطبيعي (التحسين البيئي والاشفاء الحضري (Iaconesi, S., & Persico, O. 2016)

التطبيق في صنعاء: التعامل مع مشكلة سائلة صنعاء، حيث تم تحويل مجرى السيل إلى شريان مروري ومنتزه حضري، مما عالج مشكلة الفيضانات والازدحام في آن واحد، وهو مثال حي على الطب الحضري الناجح (Ali, H. H., & Al-Samman, F. 2018)

المخرجات: ينتج التخطيط مخططات عامة وقوانين استخدامات الأراضي، في حين ينتج التصميم الحضري ترتيبات مكانية تفصيلية وتدخلات في الفراغ العام وأدلة تصميمية (Balula, L. 2005)

التقييم: يتطلب التصميم الحضري أدوات تقييمية نوعية قادرة على قياس التأثيرات المكانية والاجتماعية التي قد تغفل عنها المعايير الكمية للتخطيط (Gregorowicz-Kipszak, J. 2015)، (Douay, N. 2008).

١.٩. دور التصميم الحضري كوسيط:

يركز التصميم الحضري كمجال وسيط بين العمارة (التي تركز على المباني الفردية) والتخطيط (الذي يركز على الاستراتيجيات الكلية). وتكمن قوته في قدرته على تحويل الرؤى التخطيطية الكبرى إلى بيئات ملموسة تحترم السياق المحلي وتعزز الرفاهية الاجتماعية (Kamalipour, H., et al. 2023) و (Loepfe, J. 2021) و (Belof, M., et al. 2020)

ومع ذلك، يشير الباحثون إلى وجود تحديات مؤسسية ناتجة عن تشتت المسؤوليات التعليمية والمهنية، مما قد يؤدي أحيانا إلى فجوة بين السياسة والممارسة المكانية (Rezaei, M. 2020.)، (Belof, M., et al. 2021)).

١.١٠. الخلاصة:

يؤكد الإطار النظري أن التصميم الحضري فرع من فروع العمارة أو التخطيط، هو تخصص قائم بذاته يمتلك أدواته الفكرية والمنهجية الخاصة به. إن فهم التطور التاريخي والمدارس المختلفة يمهد الطريق لتطوير ممارسات معاصرة تستجيب للتحديات البيئية والاجتماعية. وإن التكامل الفعال بين التخطيط الاستراتيجي والتصميم المكاني هو السبيل الوحيد لإنشاء مدن مرنة ومستدامة تحقق التوازن بين التنمية الاقتصادية وجودة الحياة الإنسانية.

الفصل الثاني: التطور التاريخي والعمراني لمدينة صنعاء.

وقفة حضرية (تعد المدينة القديمة بمثابة متحفا حيا، وهي كائن حي يتنفس عبر الزمن، وكل حجر فيه يروي قصة التحول والاستمرار).—Spiro Kostof، مؤرخ معماري ومؤلف كتاب (The City Shaped: Urban Patterns and Meanings Through History) **٢،١ تمهيد:**

تعد مدينة صنعاء واحدة من أقدم المدن المأهولة على الإطلاق وباستمرار في العالم، حيث يمتد تاريخها إلى آلاف السنين، مما يجعلها مختبرا حيا لدراسة التحولات العمرانية والاجتماعية. ويعرض هذا الفصل التطور التاريخي والعمراني للمدينة، بدءا من نشأتها الأولى وصولا إلى التوسعات الحضرية المعاصرة، مع التركيز على المحطات المفصلية التي شكلت هويتها المكانية والحضرية والمعمارية.

٢،٢ نشأة المدينة القديمة:

تعود الجذور التاريخية لمدينة صنعاء إلى العصور السبئية والحميرية، حيث تشير المصادر التاريخية والأثرية إلى أن المدينة كانت مركزا حضريا مهما منذ القرن الأول الميلادي على أقل تقدير (Lewcock, R. 1986). وتميزت نشأة المدينة بموقعها الاستراتيجي في وسط الهضبة اليمنية، مما منحها أهمية ونقطة التقاء للقوافل التجارية ومقرا للحكم.

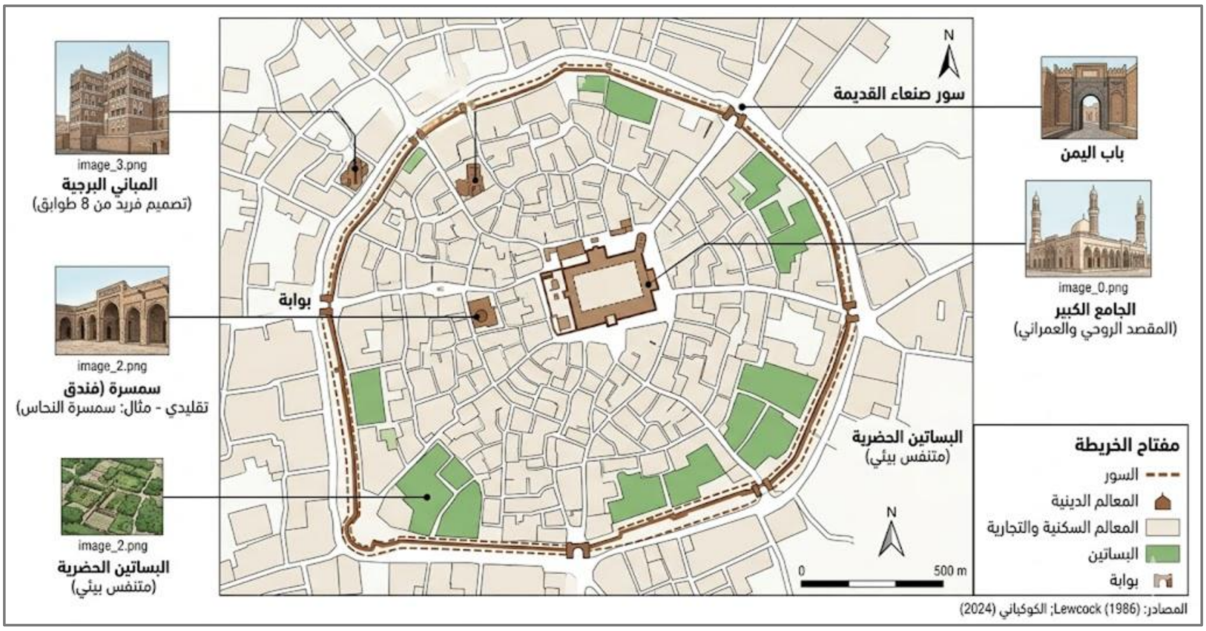
٢،٣ الخصائص العمرانية للمدينة القديمة:

اتسم النسيج العمراني لصنعاء القديمة بالنمو العضوي المتضام، حيث شكلت الأسوار المنيعة حدا ماديا وأمنيا للمدينة (نادية الكوكباني، 2024). وتبرز في هذا النسيج العناصر التالية:

المباني البرجية: تميزت صنعاء بنمط فريد من المباني العالية (البرجية) التي تصل إلى ثمانية طوابق، مبنية من الحجر والآجر، ومزينة بالقمريات والزخارف الجصية.

الفراغات العامة: تمثلت في السماسر مثل سميرة النحاس (الفنادق التقليدية) والأسواق المتخصصة، بالإضافة إلى البساتين الحضرية التي وفرت متنفسا بيئيا ومصدرا غنيا داخل الأسوار.

المنشآت الدينية: يعد الجامع الكبير بصنعاء، الذي بني في عهد الرسول صلى الله عليه وسلم، المركز الروحي والعمراني الذي تمحورت حوله المدينة.



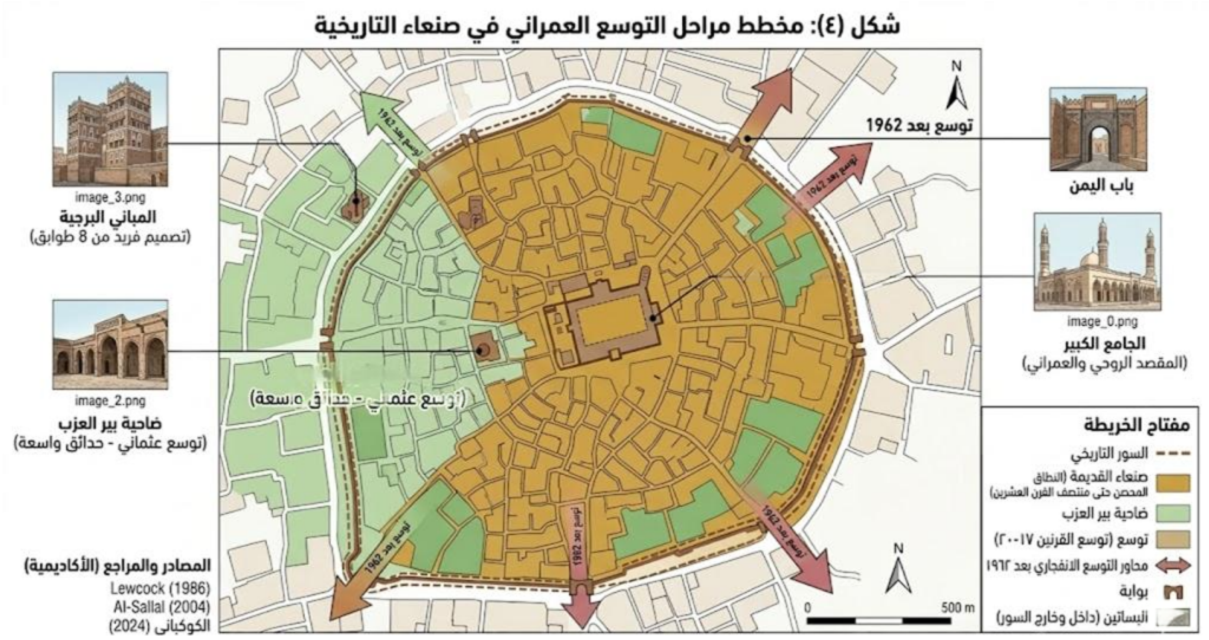
شكل ٣. خريطة توضيحية لمدينة صنعاء التاريخية تظهر الأسوار والمعالم الحضرية الرئيسية. عمل الباحث.

٢،٤ مراحل التوسع العمراني:

مرت مدينة صنعاء بمراحل توسع متباينة، تأثرت بالظروف السياسية والاقتصادية. حتى منتصف القرن العشرين، ظلت المدينة محصورة إلى حد كبير داخل أسوارها التاريخية، مع ظهور بعض الضواحي مثل بير العزب التي اتسمت بطابع معماري متأثر بالعمارة العثمانية والحدائق الواسعة (Al-Sallal, K. A. 2004).

٢،٤،١ التوسع خارج الأسوار:

بدأ التوسع الفعلي خارج الأسوار في الأربعينيات والخمسينيات من القرن الماضي، ولكن الوتيرة تسارعت بشكل انفجاري بعد قيام الثورة. ويمكن تقسيم هذا التوسع إلى فترات زمنية محددة تعكس التحولات الكبرى.



شكل ٤. المخطط التفصيلي للنسيج العمراني في صنعاء القديمة. إعداد الباحث باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية.

٢،٥. التحولات بعد عام 1962

مثلت ثورة 26 سبتمبر 1962 نقطة إنعطاف وتحول جذرية في تاريخ صنعاء العمراني. فقد أدى سقوط النظام الإمامي وانفتاح اليمن على العالم الخارجي إلى تغييرات هائلة في بنية المدينة ووظيفتها الحضرية والرمزية.

٢،٦ ملامح التحول بعد 1962

تغيير النمط المعماري: بدأ إدخال مواد بناء حديثة كالخرسانة المسلحة والزجاج، وظهرت أنماط معمارية غربية دخيلة تختلف جذريا عن النمط التقليدي (Al-Abed, A. 2011).

المؤسسي: أدى نشؤ الوزارات والمؤسسات الحكومية وجامعة صنعاء إلى جذب السكان من مختلف المناطق، مما أدى إلى نمو عمراني سريع نحو الغرب والشمال.

تفكك النسيج التقليدي: بدأ السكان في النزوح من المدينة القديمة نحو الأحياء الحديثة بحثا عن الانفتاح والخدمات العصرية، مما أدى إلى ظهور فجوة بين المركز التاريخي والأطراف الحديثة وظهرت استراتيجيات نقل المراكز الحضرية.

٢،٧ التوسع الحضري بعد 1990

شهد عام 1990، وهو عام تحقيق الوحدة اليمنية، بداية مرحلة جديدة من الانفجار الحضري. حيث أصبحت صنعاء العاصمة السياسية للدولة الموحدة، مما ضاعف من جاذبيتها السكانية والاستثمارية.

٢،٨ خصائص التوسع المعاصر:

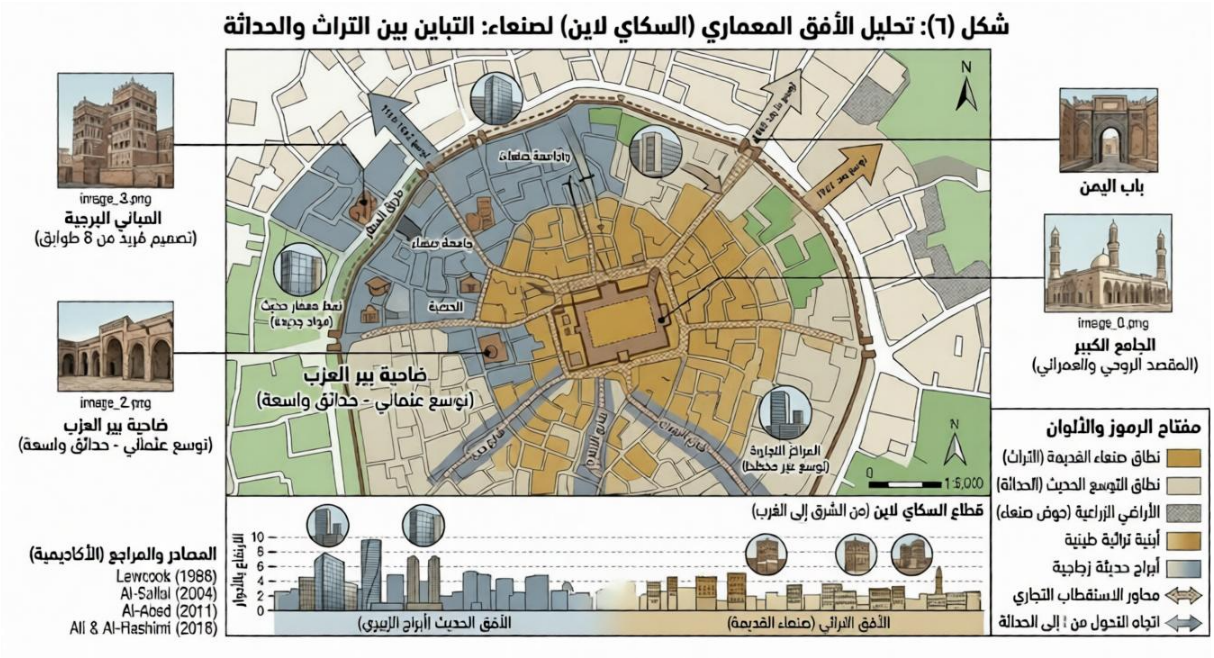
الزحف العمراني: توسعت المدينة بشكل أفقي واسع، حيث التهمت الأحياء الجديدة الأراضي الزراعية المحيطة في حوض صنعاء.

العشوائيات: ظهرت مناطق نمو غير مخطط لها في أطراف المدينة، تفتقر إلى الخدمات الأساسية والبنية التحتية الكافية (Ali, H. H., & Al-Hashimi, I. A. 2018)

الاستقطاب التجاري: تحولت شوارع رئيسية مثل شارع حدة وشارع الزبيري إلى مراكز تجارية وإدارية كبرى ونقل المراكز القديمة مثل التحرير، مما غير من ملامح خط الافق sky line للمدينة.



شكل 5: مراحل التوسع العمراني لمدينة صنعاء عبر قرن وربع. عمل الباحث.



شكل ٦. تحليل الافق المعماري والتباين المعماري لمدينة صنعاء. إعداد الباحث.

٢،٧ الأحياء التاريخية والتمايز المكاني:

ان القيمة التاريخية لصنعاء بالإضافة إلى اعتمادها على المدينة المسورة، ايضا امتدت لتشمل أحياء أخرى شكلت جزءا من تطورها الحضري خارج الأسوار مثل:

- حي بير العزب: الذي مثل منطقة السكن الراقية والحدائق الغناء.
- حي القاع: الذي تميز بتنوعه الاجتماعي وتخطيطه المختلف.



شكل ٧. توزيع الأحياء التاريخية والتمايز المعماري بينها. بتصرف من الباحث.

٢،٨ الخلاصة:

إن التطور العمراني لمدينة صنعاء يحمل في مكنونه وجوهره ارث خليط ويعكس تداخلا وتناقضا مستمرا بين الأصالة والمعاصرة. فبينما تحتفظ المدينة القديمة بقيمتها العالمية كأحد مواقع التراث العالمي، تواجه المدينة الحديثة تحديات النمو المتسارع ونقص التخطيط الشامل. وبالتالي، إن فهم هذا التطور التاريخي يعد ركيزة أساسية لأي رؤية مستقبلية تهدف إلى الحفاظ على هوية صنعاء مع تلبية متطلبات الحياة العصرية.

الفصل الثالث: الاهمية والأهداف ومنهجية البحث (Methodology).

(لا يمكنك فهم المدينة دون أن تتعلم قراءة طبقاتها الزمنية، فالتاريخ مكتوب على جدرانها، والجغرافيا مرسومة في شوارعها.—Aldo Rossi، معماري ومنظر حضري، مؤلف The Architecture of the City

تمهيد:

يقدم هذا الفصل المنهجية العلمية المتبعة في إعداد هذا الكتاب، والتي صممت لتوفر منهج تحليلي شامل لفهم وتطور الواقع الحضري لمدينة صنعاء. حيث تهدف المنهجية إلى الربط بين الأطر النظرية للتصميم الحضري وبين الواقع التطبيقي للمدينة، من خلال دمج أدوات التحليل المكاني والوصف التاريخي والتقييم البيئي والاجتماعي. ويشمل هذا الفصل المحاور التالية:

٣،١. الأهداف العلمية التفصيلية:

يرمي هذا الكتاب بشكل جوهري إلى تحقيق مجموعة من الأهداف العلمية التفصيلية التي تساهم في إثراء المعرفة في مجال التصميم الحضري، وتقديم مدخل تحليلي وتطبيقي لمدينة صنعاء، وذلك من خلال التالي:

1.١،3. تأصيل المفاهيم النظرية: تعميق الفهم للمفاهيم الأساسية والنظريات الحديثة في التصميم الحضري، وربطها بالسياق المحلي لمدينة صنعاء، مع استعراض تطور الفكر الحضري عالميا ومحليا.

2.١،3. تحليل التطور المورفولوجي: دراسة التطور التاريخي والمورفولوجي لمدينة صنعاء، وتحديد المراحل الرئيسية التي شكلت نسيجها العمراني، مع التركيز على التحولات التي طرأت على المدينة القديمة والمناطق المحيطة بها.

3.١،3. تقييم البنية المكانية: تحليل البنية المكانية الحالية للمدينة، بما في ذلك استعمالات الأراضي، شبكات النقل، الفراغات العامة، والكثافات السكانية، باستخدام أدوات التحليل المكاني المتقدمة مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

4.١،3. رصد التحديات الحضرية: تحديد وتحليل التحديات الحضرية الراهنة التي تواجه صنعاء، مثل التوسع العشوائي، تدهور البنية التحتية، المشاكل المرورية، وتأثير العوامل البيئية والاجتماعية على جودة الحياة الحضرية.

5.١،3. استشراف الرؤى المستقبلية: تطوير سيناريوهات ورؤى مستقبلية لتنمية صنعاء الحضرية، مع التركيز على مبادئ الاستدامة، الحفاظ على التراث، وتعزيز الهوية المحلية، وتقديم مقترحات تصميمية لمشاريع حضرية محددة.

6.١،3. توفير مرجع علمي: تقديم مرجع علمي شامل ومتكامل للباحثين، الأكاديميين، المخططين، والمهتمين بالتصميم الحضري، خاصة فيما يتعلق بالمدن التاريخية في المنطقة العربية.

٣،٢. أهمية الكتاب:

يتمثل أهمية هذا الكتاب من عدة جوانب علمية وعملية، تجعله إضافة قيمة للمكتبة العربية والدراسات الحضرية، ومن أبرز هذه الجوانب:

٣،٢.1. سد الفجوة المعرفية: يساهم الكتاب في سد النقص في المراجع المتخصصة التي تتناول التصميم الحضري للمدن العربية التاريخية بشكل عام، ومدينة صنعاء بشكل خاص، مما يوفر قاعدة معرفية للدارسين والباحثين.

٣،٢.2. الحفاظ على التراث الحضري: يقدم الكتاب تحليلا معمقا للتراث الحضري والمعماري لصنعاء، ويسلط الضوء على أهمية الحفاظ عليه وإعادة إحيائه بطرق مستدامة، مما يعزز الوعي بقيمة هذا الإرث الثقافي الحضري.

٣،٢.3. دعم اتخاذ القرار: يقدم الكتاب بيانات وتحليلات موضوعية، بالإضافة إلى مقترحات تصميمية، يمكن أن تكون أساسا لصناع القرار والمخططين في وضع السياسات والاستراتيجيات الحضرية المستقبلية لمدينة صنعاء.

٣،٢.4. تطبيق المنهجيات الحديثة: يقدم الكتاب تطبيقا عمليا للمنهجيات والأدوات الحديثة في التحليل الحضري، مثل نظم المعلومات الجغرافية وتحليل المورفولوجيا الحضرية، مما يمثل نموذجا يمكن الاحتذاء به في دراسات مماثلة.

٣،٢.5. تعزيز الهوية المحلية: يركز الكتاب على السمات الفريدة لمدينة صنعاء، ويهدف إلى تعزيز هويتها المحلية من خلال مقترحات تصميمية تحترم الأصالة وتلبي احتياجات التنمية المعاصرة.

٣،٢.6. إلهام الأجيال: يرمي الكتاب إلى إلهام الأجيال الجديدة من المهندسين المعماريين والمخططين الحضريين والباحثين، وتشجيعهم على المشاركة في دراسة وتطوير مدنهم، مع تقدير عميق لتاريخها وخصوصيتها الحضرية المكانية والزمانية.

٣،٣ المنهجية:

جمعت المنهجية بين التحليل النظري الكيفي الوصفي والجانب العملي التطبيقي ويمكن الإشارة إلى الاطر التالية:

٣،٣،١ الاقتراب المنهجي (Research approach)

اعتمد الكتاب على منهجية متعددة الأبعاد تجمع بين عدة أطر بحثية لضمان شمولية الطرح ودقة النتائج بحيث شمل الأبعاد التالية:

- **المنهج الوصفي التاريخي:** استخدم لتتبع التطور العمراني لمدينة صنعاء عبر العصور، وفهم التحولات التي طرأت على نسيجها الحضري، خاصة في المراحل المفصلية (ما بعد 1962، 1990، والفترة الراهنة).

- **المنهج التحليلي المكاني:** ركز على تحليل البنية المكانية والنسيج العمراني الحالي، واستخدام أدوات التحليل الكمي والكيفي لتقييم كفاءة الخدمات، شبكات النقل، وتوزيع استعمالات الأراضي وتحليل المشهد البصري والمورفولوجيا الحضرية.

- **منهج دراسة الحالة Case study:** تم التعامل مع مدينة صنعاء كحالة دراسية فريدة تستوجب حلولا تصميمية تراعي خصوصيتها الثقافية والتاريخية والبيئية ومكانتها وقيمتها الفريدة.

٣،٣،٢ مصادر جمع البيانات

تم الاعتماد على مصادر متنوعة لضمان موثوقية المعلومات يمكن الإشارة إليها في الجدول ١ أدناه:

جدول ١: مصادر البيانات وانواعها.

يلخص الجدول اعلاه أدوات جمع البيانات المتبعة في هذا الكتاب حيث تم الإعتماد بشكل أساسي

نوع البيانات	الأدوات
البيانات الثانوية	المصادر والأدوات
البيانات المكانية	الكتب الأكاديمية، التقارير الحكومية، المخططات التوجيهية السابقة، والدراسات التاريخية لمدينة صنعاء.
البيانات الأولية	صور الأقمار الصناعية، الخرائط الرقمية، وقواعد بيانات نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

على مرئيات القمر الصناعي الأوربي كوبرنيكوس سينتنال-٢ بدقة ١٠ متر لضمان التحليل المورفولوجي الحقيقي.

٣،٣،٣ أدوات وتقنيات التحليل:

ولتحقيق أهداف الكتاب في تقديم رؤية تصميمية متكاملة، تم استخدام مجموعة من الأدوات التقنية:

1. **نظم المعلومات الجغرافية (GIS):** لإنتاج الخرائط التحليلية التي تشمل الكثافات السكانية، استعمالات الأراضي، والمخاطر البيئية، النسيج العمراني للمدينة والخرائط الحضرية البيئية الاخرى.

2. **تحليل المورفولوجيا الحضرية (Urban morphology analysis):** لدراسة شكل المدينة، كتل البناء، والفراغات الحضرية، وفهم العلاقة بين الفراغ والكتلة.

3. **تحليل شبكات الحركة Network analysis:** لتقييم كفاءة شبكة الطرق والوصولية، ومركزية الطرق، الجاذبية الحضرية، والتدرج الهرمي الوظيفي للشوارع، وتحديد نقاط الاختناق المروري.

4. **التحليل البصري Visual analysis:** لدراسة المشهد الحضري، خطوط السماء (Skyline)، والسمات الجمالية والمعمارية والمعالم الحضرية الرئيسية التي تشكل هوية صنعاء.

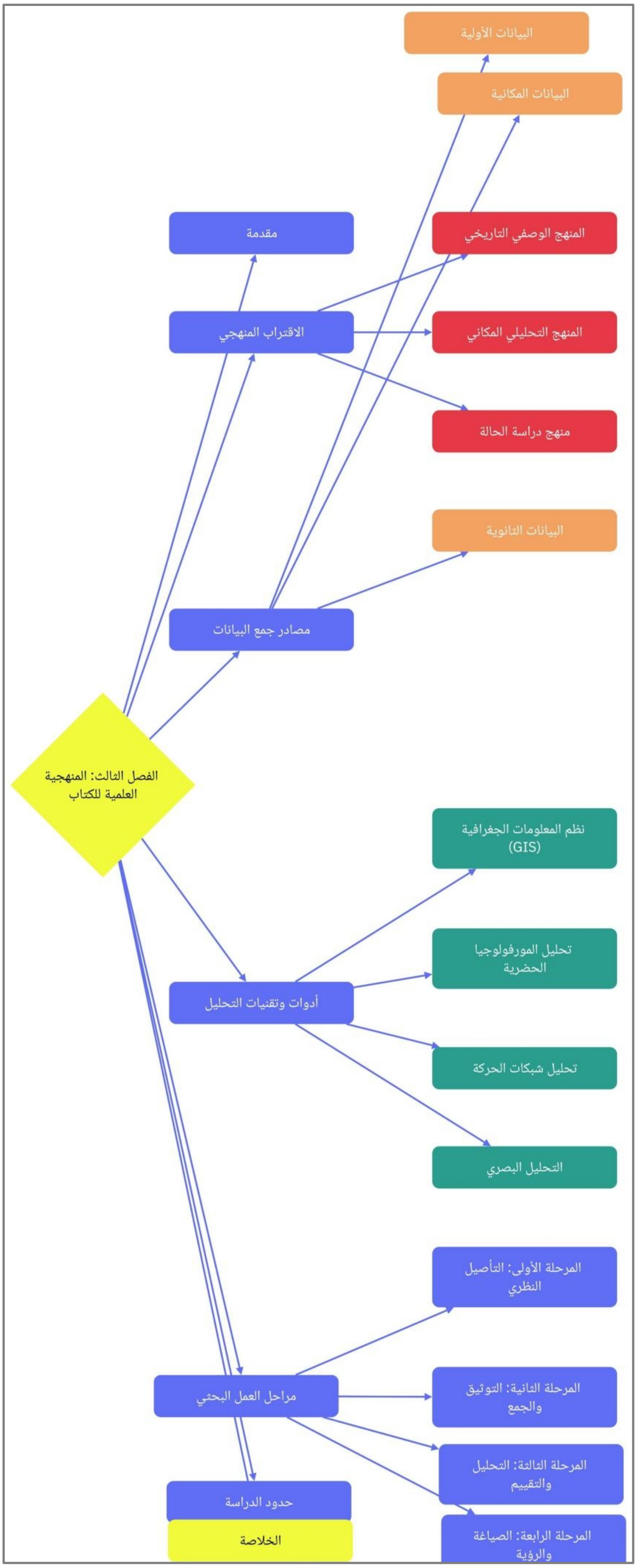
٣.٤ مراحل العمل البحثي:

مر إعداد الكتاب بأربع مراحل أساسية:

- المرحلة الأولى التأصيل النظري: مراجعة الأدبيات العالمية والمحلية في التصميم الحضري وتحديد المفاهيم الأساسية ومنهجيات واستراتيجيات التصميم الحضري.
- المرحلة الثانية: التوثيق والجمع: جمع الخرائط والبيانات التاريخية والمكانية المتعلقة بمدينة صنعاء، وذلك باستخدام مرئيات سينتنال-2 القمر الأوربي ESA ولاندسات ٩.
- المرحلة الثالثة: التحليل والتقييم: معالجة البيانات وتحويلها إلى أشكال بيانية وخرائط تحليلية تفاعلية تكشف عن التحديات والفرص.
- المرحلة الرابعة: الصياغة والرؤية: تحقيق الهدف الأسمي ووضع المقترحات التصميمية والسيناريوهات المستقبلية لتطوير المدينة.

٣.٥ حدود الدراسة:

تتركز الدراسة مكانيا على النطاق الحضري لمدينة صنعاء (الأمانة)، وزمنيا تغطي التطور التاريخي وصولا إلى الوضع الراهن مع استشراف آفاق المستقبل حتى عام 2025 وما بعده. كما تراعي الدراسة التحديات الاستثنائية التي فرضتها الظروف الراهنة على البنية التحتية والنمو العمراني. انظر إلى الشكل ٨، الذي يلخص خطوات وتسلسل وأدوات المنهجية المتبعة.



شكل 8. منهجية الكتاب وخطوات وتسلسل مراحله. إعداد الباحث.

٣،٧ التحليلات الحضرية المتقدمة:

1،٧.3 مقدمة

تعد التحليلات الحضرية المتقدمة أدوات أساسية لفهم ديناميكيات المدن وتوجيه قرارات التخطيط والتصميم المستنيرة على الأدلة العملية. وفي سياق مدينة صنعاء، التي شهدت تحولات عمرانية واجتماعية سريعة، يصبح تطبيق هذه التحليلات أمرا حيويا للكشف عن الأنماط الخفية، تقييم الأداء الحضري، وتحديد فرص التدخل المستقبلي. ويهدف هذا المبحث بالتحديد إلى تقديم مجموعة من التدخلات التحليلية التي تسلط الضوء على جوانب رئيسية من التطور الحضري في صنعاء، بما في ذلك التوسع العمراني، الكثافة السكانية، كفاءة شبكة الحركة، جودة الرؤية البصرية، وطبيعة الفراغات الحضرية. وبالتالي، سوف تستخدم هذه التحليلات كأساس لتطوير استراتيجيات تصميم حضري مستنيرة ومستدامة- بإذن الله تعالى وتوفيقه-.

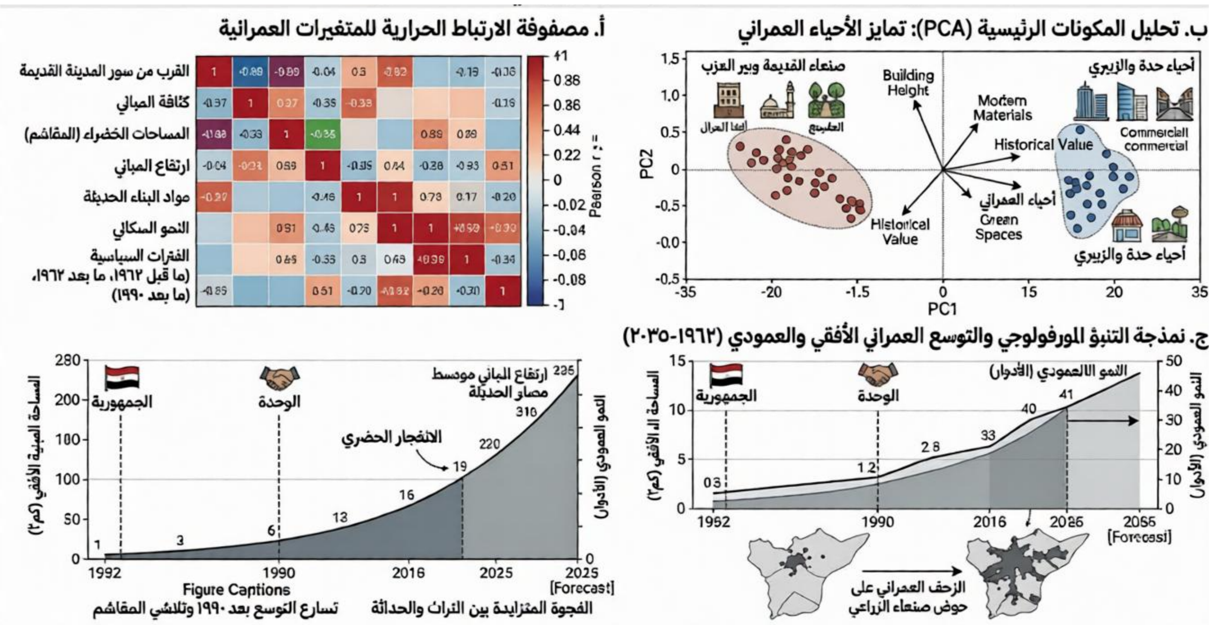
2.٧،3 منحنيات التوسع العمراني (Urban expansion curves):

تعد منحنيات التوسع العمراني أداة قوية لتتبع وفهم أنماط النمو الحضري للمدينة عبر الزمن. وتظهر هذه المنحنيات العلاقة بين مساحة المدينة وتعداد سكانها، مما يكشف عن مراحل النمو السريع والتباطؤ، ويساعد في التنبؤ بالاحتياجات المستقبلية للبنية التحتية والخدمات.

٧.٣.3 تحليل التوسع العمراني في صنعاء.

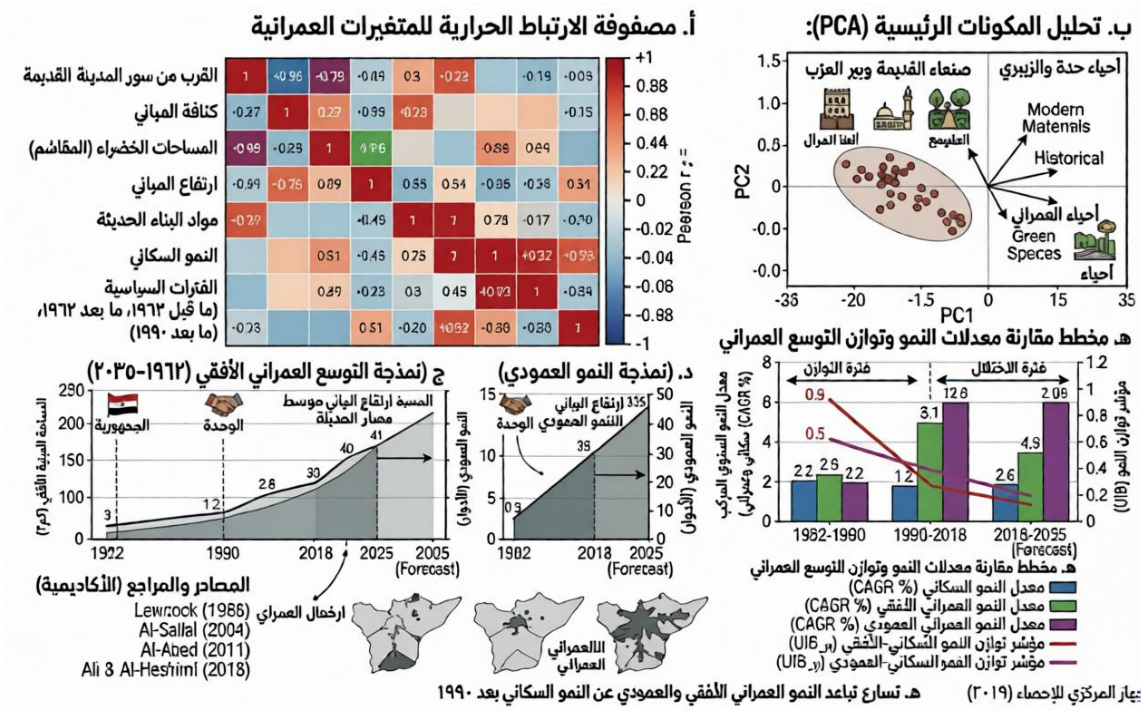
شهدت صنعاء توسعا عمرانيا ملحوظا، خاصة بعد عام 1962 وعام 1990، نتيجة للنمو السكاني والهجرة الداخلية الغير منظمة. ويمكن تمثيل هذا التوسع من خلال منحنيات تظهر زيادة المساحة المبنية للمدينة مقابل الزيادة السكانية. عادة ما تظهر المدن التي تمر بمراحل نمو سريع منحنيات توسع حادة، بينما تظهر المدن ذات النمو المستقر منحنيات أكثر توازنا(Zeug, G., et al. 2010)

- منحنى التوسع العمراني: رسم بياني يوضح العلاقة بين المساحة الحضرية (كم مربع) وعدد السكان (بالمليون) عبر فترات زمنية محددة (مثلا: 1900، 1962، 1990، 2025). ويتضمن المنحنى نقاطا تمثل هذه السنوات لإبراز مراحل التحول.



شكل 9. تحليل الارتباط المتعدد والتنبؤ المورفولوجي لمدينة صنعاء القديمه ١٩٠٠-2035 م. عمل الباحث.

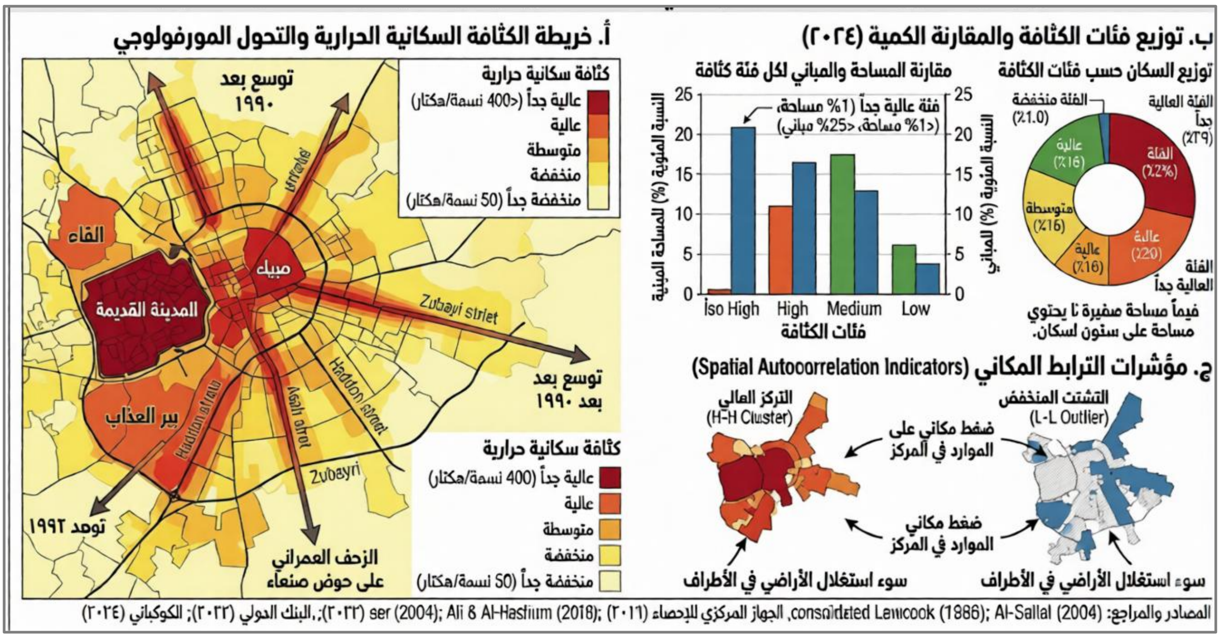
- مخطط بياني لمعدلات النمو: يوضح معدل النمو السكاني ومعدل النمو العمراني لكل فترة زمنية، مما يسمح بمقارنة مدى توازن النمو.



شكل 10. مصفوفة الارتباط الحرارية للمتغيرات العمرانية وتحليل المكونات الأساسية. إعداد الباحث.

3.3 تحليل الكثافة السكانية: (Population density analysis)

يعد تحليل الكثافة السكانية مؤشرا حيويا لفهم توزيع السكان داخل المدينة وتأثير ذلك على استخدام الأراضي، توفير الخدمات، والبنية التحتية. يمكن أن تكشف خرائط الكثافة عن المناطق المكتظة التي تعاني من ضغط على الموارد، والمناطق ذات الكثافة المنخفضة التي قد توفر فرصا للتنمية المستقبلية.



شكل ١١. تحليل الكثافة السكانية في صنعاء القديمة والحديثة. عمل الباحث.

3.3.1 أنماط الكثافة السكانية في صنعاء:

تتميز صنعاء بتباين كبير في الكثافة السكانية، حيث تعد صنعاء القديمة والمناطق المحيطة بمركز المدينة ذات كثافة عالية جدا، بينما تقل الكثافة تدريجيا نحو الأطراف. يمكن أن يؤدي التركيز العالي للسكان في مناطق معينة إلى تحديات مثل الازدحام المروري، نقص المساحات الخضراء، وتدهور جودة الهواء (Al-Sallal, K. A. 2024)

- خريطة الكثافة السكانية الحرارية (Heatmap): خريطة لمدينة صنعاء تظهر توزيع الكثافة السكانية باستخدام تدرجات لونية، حيث تمثل الألوان الداكنة الكثافة العالية والألوان الفاتحة الكثافة المنخفضة.
- مخطط بياني لتوزيع الكثافة: يوضح نسبة المناطق ذات الكثافة المختلفة (عالية، متوسطة، منخفضة) داخل حدود المدينة.
- تطور الكثافة: تم وضع حدود شفافة توضح توسع الأحزمة الصفراء (الكثافة المنخفضة/الزحف العمراني) نحو حوض صنعاء الزراعي، مما يعكس الانفجار الحضري بعد 1990 (Al-Abed, A. 2011)

المكون (ب): مخطط توزيع فئات الكثافة (Density class distribution chart):

مخطط بياني دائري أو أعمدة: يوضح النسبة المئوية للمناطق المبنية (Built-up area) لكل فئة كثافة (عالية، متوسطة، منخفضة).

تحليل الفجوة: هذا المخطط يظهر بوضوح أن نسبة صغيرة جدا من الأراضي (المركز التاريخي) تستوعب الغالبية العظمى من السكان (الفئة العالية)، بينما تحتل الأطراف الحديثة/الزحف العمراني مساحات هائلة من الأراضي بكثافة منخفضة جدا (Low density)، مما يثبت علميا سوء استغلال الأراضي الذي تم الإشارة إليه.

المكون (ج): مؤشرات الترابط المكاني (Spatial autocorrelation markers):

تم إضافة رموز صغيرة على الخريطة الحرارية توضح التركز العالي (High-high cluster) في المركز والتشتت المنخفض (Low-low qutliers) في الأطراف، مما يعزز التحليل الأكاديمي الرصين للتمايز المكاني.

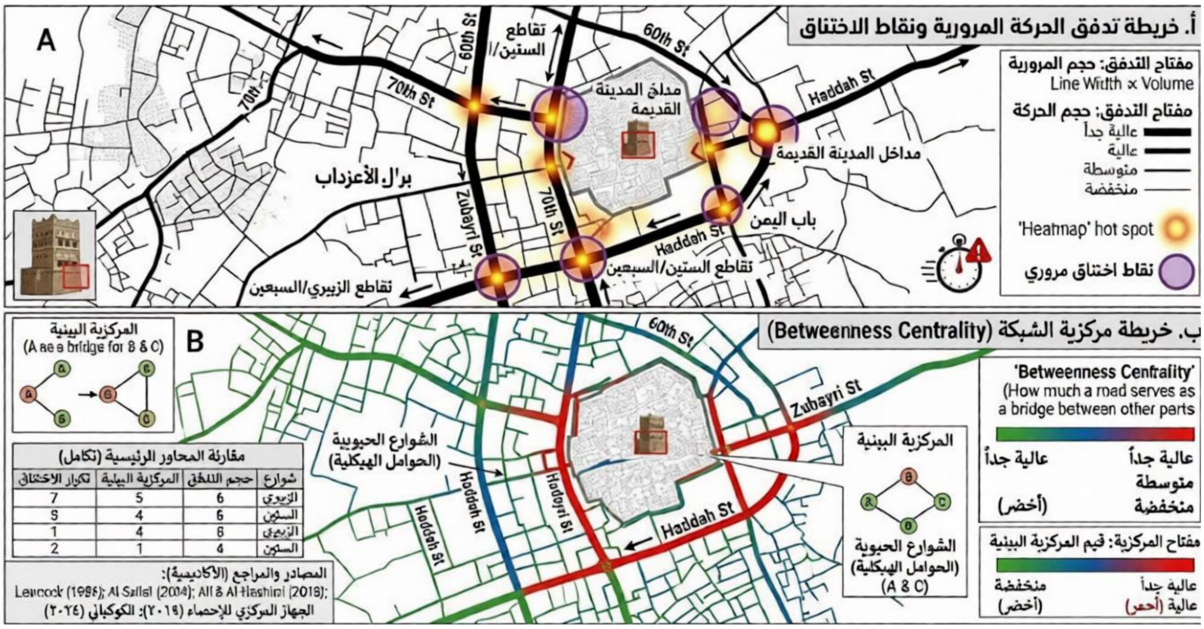
3.4 تحليل شبكة الحركة (Network analysis)

تعد شبكة الحركة أهم ركائز التصميم الحضري ويركز تحليل شبكة الحركة على دراسة كفاءة وفعالية شبكة الطرق والنقل في المدينة. الأمر الذي يسهم هذا التحليل في تحديد الاختناقات المرورية، تقييم إمكانية الوصول إلى الخدمات، وتخطيط مسارات النقل العام. ويمكن أن تظهر خرائط تحليل الشبكة المناطق التي تعاني من ضعف الاتصال او المركزية أو التي تحتاج إلى تحسين في البنية التحتية للنقل.

3.4.1 تقييم شبكة النقل في صنعاء.

تعاني شبكة الطرق في صنعاء من تحديات مثل الازدحام المروري، خاصة في المناطق المركزية، ونقص في مسارات المشاة والدراجات الهوائية الآمنة. ويظهر تحليل الشبكة كيف تؤثر هذه العوامل على سهولة الحركة داخل المدينة، وكيف يمكن تحسينها من خلال مشاريع البنية التحتية المقترحة. ويعد تحليل التصميم الحضري الحركي مجال واسع جدا ويمكن فقط الإشارة إلى بعض وأهم التحليلات من خلال التالي:

- خريطة تحليل إمكانية الوصول (Accessibility map): تظهر سهولة الوصول إلى المرافق العامة (مثل المستشفيات، المدارس، الأسواق) من نقاط مختلفة في المدينة، باستخدام ألوان مختلفة لتمثيل مستويات الوصول المختلفة.
- خريطة تدفق الحركة المرورية (Traffic flow map): تظهر حجم الحركة المرورية على الشوارع الرئيسية، مع تحديد نقاط الاختناق المروري.
- خريطة تحليل مركزية الشبكة (Network centrality map): تظهر أهمية كل جزء من الشبكة في ربط الأجزاء الأخرى، مما يساعد في تحديد الشوارع الحيوية.



شكل ١٢. التحليل الهيكلي والتشغيلي لشبكة الطرق في صنعاء (تكامل التدفق والمركزية). إعداد الباحث باستخدام منصة جوجل ايرث انجن.

شرح وصف المكونات التحليلية للخريطة:

1. خريطة تدفق الحركة المرورية (Traffic flow map):

تمثيل المحاور: تم استخدام سمك الخط (Line weight) لتمثيل حجم الحركة المرورية، حيث تظهر المحاور الرئيسية مثل شارع الستين، شارع (Cuthbert, A. R.2007) (Chaparro, E., & Santana, L. 2014) المتوهج عند التقاطعات الكبرى والمداخل الرئيسية للمدينة القديمة، مما يفسر سبب الازدحام الناتج عن تداخل حركة المرور الحديثة مع النسيج التاريخي الضيق (World Bank, , 2010)

2. خريطة تحليل مركزية الشبكة (Network centrality map-integration analysis)

المركزية البينية: (Betweenness centrality) تظهر الشوارع التي تعمل بمثابة جسور رابطة أساسية لربط أحياء المدينة ببعضها. وايضا، يظهر التحليل أن المحاور العرضية والطولية التي تخترق المدينة (مثل شارع حدة وشارع القيادة) التي تمتلك أعلى قيم مركزية، مما يجعل أي خلل فيها يؤدي إلى شلل في الشبكة بالكامل.

الربط الشبكي: توضح الخريطة كيف أن الشبكة الإشعاعية لصنعاء تزيد من الضغط على القلب التاريخي، مما يستدعي حلولا تعتمد على الحلقات الدائرية الخارجية (Rodrigue, J. P., Comtois, C., & Slack, B. 2013)

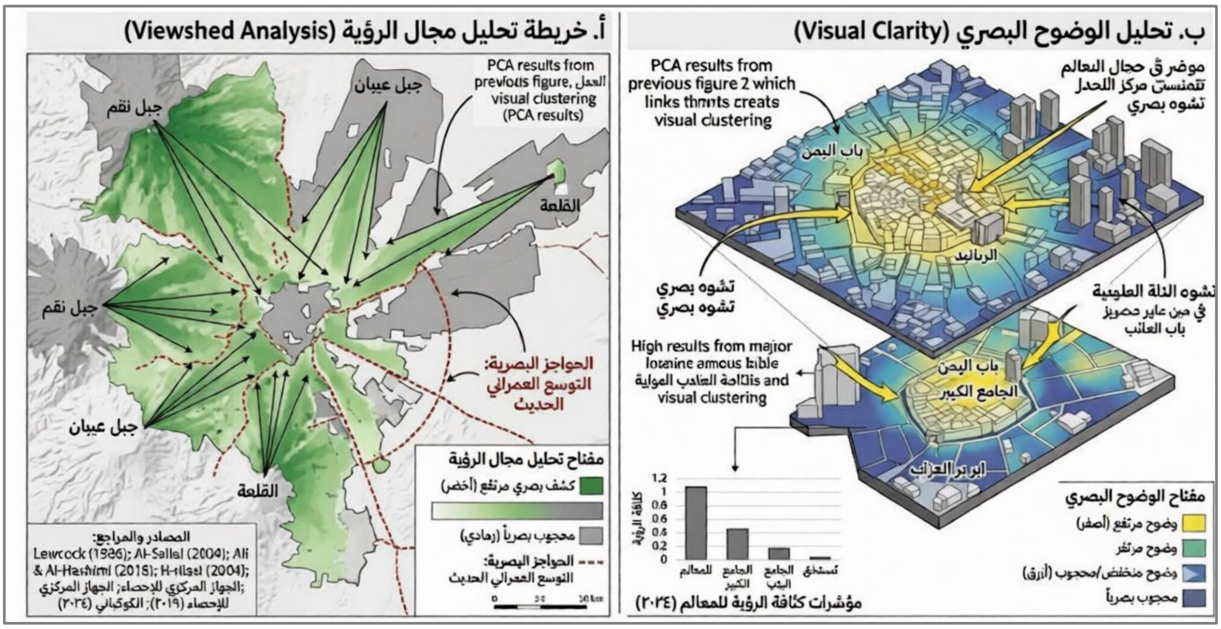
3.5 تحليل الرؤية البصرية (Visibility analysis)

يعد تحليل الرؤية البصرية أداة لتقييم مدى وضوح المعالم البصرية والمساحات الحضرية من نقاط مختلفة داخل المدينة. ويساعد هذا التحليل في فهم التجربة البصرية للمشاة والسائقين، وتحديد المواقع المثلى للمعالم الجديدة، وتقييم تأثير المباني العالية على المشهد الحضري.

3.5.1 المشهد البصري في صنعاء.

تتميز صنعاء بمشهد بصري فريد يجمع بين المباني التاريخية الشاهقة والمآذن، والجبال المحيطة. يمكن أن يظهر تحليل الرؤية البصرية كيف تساهم هذه العناصر في تشكيل هوية المدينة، وكيف يمكن الحفاظ على هذه الهوية وتعزيزها من خلال التصميم الحضري الأمثل.

- خريطة مجال الرؤية (Viewshed map) الصورة البصرية: تظهر المناطق التي يمكن رؤيتها من نقاط مراقبة محددة (مثل قمم الجبال، أبراج المراقبة، أو نقاط رئيسية في المدينة).
- خريطة تحليل الوضوح البصري (Visual clarity map): وتظهر مدى وضوح المعالم البصرية الرئيسية (مثل باب اليمن، الجامع الكبير) من أجزاء مختلفة من المدينة.



شكل ١٣. تحليل المشهد البصري والمورفولوجيا الحضرية لمدينه صنعاء تكامل مجال الرؤية والوضوح البصري. إعداد الباحث.

- رسومات منظور (Perspective drawings): تظهر كيف تبدو المعالم الرئيسية من نقاط مشاهدة مختارة، مع التركيز على العناصر المعمارية التقليدية.

3.6 تحليل الفراغات الحضرية (Urban spaces analysis):

يركز تحليل الفراغات الحضرية على دراسة أنواع، أحجام، وظائف، وجودة المساحات المفتوحة والعامة في المدينة. وبالتالي، يساعد هذا التحليل في فهم كيفية استخدام السكان لهذه الفراغات، وتحديد الاحتياجات لتحسينها أو إنشاء فراغات جديدة (UN-Habitat. 2020)

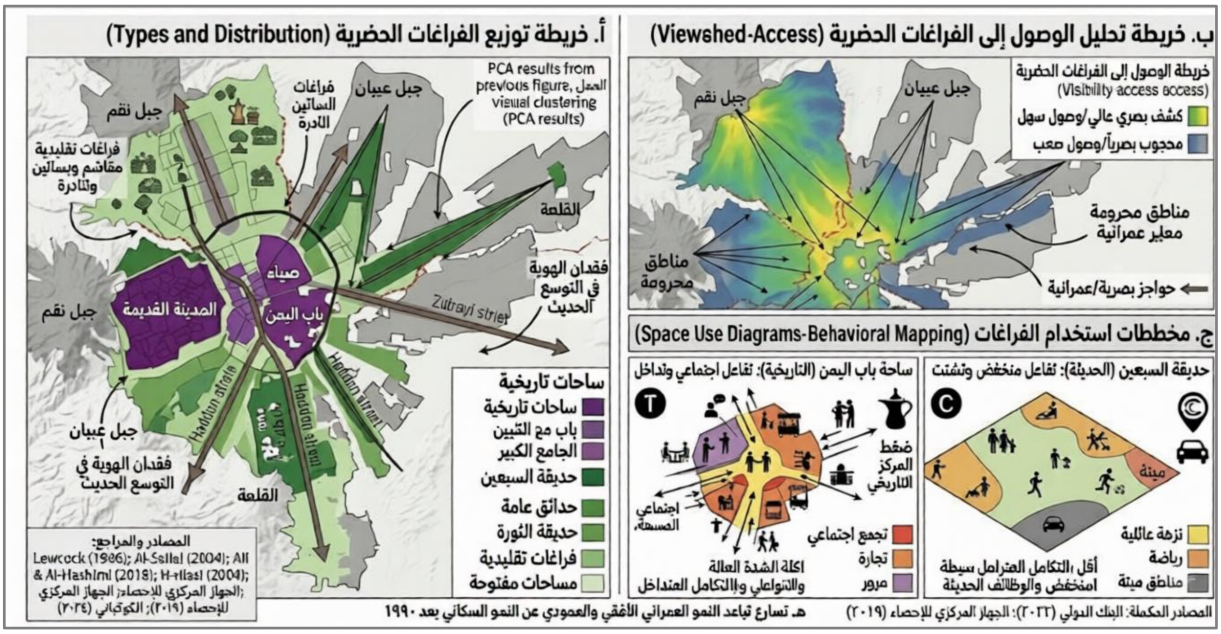
3.6.1 تقييم الفراغات الحضرية في صنعاء.

تتنوع الفراغات الحضرية في صنعاء بين الساحات التاريخية (مثل باب اليمن)، والحدائق العامة (مثل حديقة السبعين)، والفراغات التقليدية (مثل المقاشم والبساتين). يمكن أن يظهر تحليل الفراغات الحضرية مدى كفاية هذه المساحات، توزيعها، وكيفية تفاعلها مع النسيج العمراني المحيط، بالإضافة إلى تحديد الفراغات التي تحتاج إلى إعادة تأهيل أو تطوير (Ali, H. H., & Al-Hashimi, I. A. 2018)

- خريطة توزيع الفراغات الحضرية: تظهر مواقع وأنواع الفراغات الحضرية المختلفة (ساحات، حدائق، مساحات خضراء) في المدينة.

- خريطة تحليل الوصول إلى الفراغات الحضرية: تظهر مدى سهولة وصول السكان إلى الفراغات الحضرية المختلفة، مع تحديد المناطق المحرومة.

- مخططات استخدام الفراغات (Space use diagrams): تظهر الأنشطة المختلفة التي تتم في الفراغات الحضرية الرئيسية، وكيفية تفاعل المستخدمين معها وتعد قلب التصميم الحضري وفهم ديناميكية التغير في أنماط استخدام الأراضي في المدينة.



شكل ١٤. التحليل المتكامل للفراغات الحضرية في صنعاء: التوزيع، الوصول، وديناميكية الاستخدام. عمل الباحث.

وصف المكونات التحليلية:

1. **المكون (أ): خريطة توزيع الفراغات الحضرية** (Urban spaces distribution map): تمثيل الأنواع: تم استخدام ترميز لوني متميز لتمييز أنواع الفراغات حيث تشير الترميزات اللونية إلى ما يلي:

الأرجواني الداكن: الساحات التاريخية (مثل باب اليمن)-تتركز في المركز القديم.

الأخضر الداكن: الحدائق العامة الكبرى (مثل حديقة السبعين)-تتركز في التوسع الحديث.

الأخضر الفاتح المرقط: الفراغات التقليدية (المقاشم والبساتين)-تظهر كجيوب انتقالية نادرة ومحاصرة داخل النسيج التاريخي.

الربط المورفولوجي: توضح الخريطة كيف أن النسيج العمراني الجمهوري و الوحدة يفتقر إلى الفراغات العضوية الحميمة، مما يبرز التشوه العمراني و الضغط على المركز (Lynch, K. 1960).

2. المكون (ب): خريطة تحليل الوصول إلى الفراغات (Visibility-access analysis):

تمثيل سهولة الوصول: حيث تم استخدام تدرج لوني (من الأزرق الداكن إلى الأصفر) لتمثيل مدى سهولة وصول المشاة إلى أقرب فراغ عام. وتظهر المناطق ذات الوصول المنخفض جدا كبؤر زرقاء واسعة، مما يوثق المناطق المحرومة بوضوح.

الضغط على المركز: يظهر التحليل أن سهولة الوصول في الأطراف الحديثة تتطلب الاعتماد على المركبات، مما يفسر الازدحام و فقدان الهوية البصرية في هذه المناطق.

3. المكون (ج): مخططات استخدام الفراغات (Space use diagrams- behavioral mapping):

تمثيل الأنشطة: هذا المكون هو الجوهرة الإبداعية في اللوحة، حيث يعرض مخططات سلوكية (Behavioral mapping) لفراغين متناقضين:

ساحة باب اليمن (التاريخية): تظهر المخططات تداخلا وتفاعلا اجتماعيا عاليا (High interaction)، مع رموز صغيرة تمثل الباعة، التجمع، المرور، والجلوس.

حديقة السبعين (الحديثة): تظهر المخططات تفاعلا منخفضا وتشتتا (Lower interaction)، مع رموز تمثل العائلات المنعزلة، الجري، والمناطق الميتة.

الاستنتاج البصري: يوثق هذا المكون أن جودة الفراغ تقاس بالمساحة، وبقدرته على خلق تفاعل اجتماعي، وهو ما يفسر نجاح الفراغات التقليدية رغم صغر حجمها (Gehl, J. 2011)

3.7 الخلاصة للتحليلات:

قدمت هذه التحليلات الحضرية المتقدمة رؤى قيمة حول التطور العمراني، التوزيع السكاني، كفاءة النقل، التجربة البصرية، وجودة الفراغات الحضرية في صنعاء. وذلك، من خلال دمج هذه الرسومات التحليلية في هذا الفصل، بحيث تساعد القارئ الحصول على فهم أعمق للتحديات والفرص التي تواجه المدينة، مما يشكل أساسا متينا لتطوير استراتيجيات تصميم حضري مستنيرة ومستدامة. وتعد هذه التحليلات نقطة انطلاق لتخطيط وتصميم مستقبل صنعاء بطريقة تحافظ على هويتها الفريدة وتلبي تطلعات سكانها بالمقام الأول.

الفصل الرابع: البنية المكانية والهيكل الحضري.

إن بنية المدينة تتعدى كونها شبكة طرق وقطع أرض، وهي تمثل انعكاس للقيم الاجتماعية والاقتصادية التي شكلتها عبر الزمن.— Lewis Mumford، فيلسوف ومؤرخ حضري، مؤلف كتاب 1961(The City in History)

٤،١. مقدمة.

يتناول هذا الفصل تحليل البنية المكانية والهيكل الحضري لمدينة صنعاء، مع التركيز على كيفية تشكل النسيج العمراني وتوزع الأنشطة والوظائف داخل الحيز المكاني للمدينة. تعد صنعاء

نموذجا فريدا للمدن التي انتقلت من النمط التقليدي المحصور داخل الأسوار إلى النمط الحديث المتمدد والمتشظي، مما خلق تحديات كبيرة في إدارة النمو الحضري وتحقيق التوازن الوظيفي.

٢،٤. الهيكل العمراني للمدينة (Urban structure).

يتسم الهيكل العمراني لمدينة صنعاء بالنمط الشعاعي الحلقي (Radial-concentric pattern)، حيث توسعت المدينة انطلاقا من مركزها التاريخي (صنعاء القديمة) باتجاه المحاور الرئيسية التي تربطها بالمحافظات الأخرى. ويمكن تلخيص أنماط هذا النمو كالتالي:

• النمو الحلقي: ساهمت الأحزمة الدائرية (الطريق الدائري الأول، الثاني، والثالث) في توجيه التوسع العمراني وتشكيل حلقات نمو متتابعة. ومع ذلك، أدى غياب الرقابة التخطيطية الصارمة إلى نشوء نمو عشوائي (مختلط هجين) في الفراغات البينية وبين هذه الحلقات.

• التشظي العمراني: تحولت صنعاء من مدينة متضامة (مكدسة) (Compact city) إلى مدينة متشظية (انشطارية) (Fragmented city)، حيث تباعدت الكتل العمرانية وظهرت مساحات شاسعة من الأراضي الفضاء (الجيوب الحضرية) الغير المستغلة داخل النطاق الحضري، الأمر الذي زاد من تكلفة توفير البنية التحتية (World Bank)2017 .

• المحاور الإشعاعية Radial hub: تلعب الطرق الرئيسية (مثل طريق المطار، شارع تعز، شارع حدة، وشارع الستين) دور الشرايين الحيوية التي يتركز حولها النمو العمراني والنشاط التجاري المكثف(Al-Abed, A. 2011)

٣،4. المركز الحضري والمراكز الفرعية (Urban centers and sub-centers)**.**

شهدت صنعاء تحولا من أحادية المركز إلى تعددية المراكز (انتقال المراكز الحضرية) نتيجة للتوسع المساحي الكبير وزيادة الكثافة السكانية. وذلك كالتالي:

- المركز التاريخي (صنعاء القديمة): لا يزال يمثل القلب الروحي والثقافي للمدينة، ويحتفظ بوظيفته التجارية التقليدية من خلال سوق الملح، بيدا أنه يعاني من ضغوط وظيفية تفوق قدرته الاستيعابية.
- المركز الحديث (منطقة التحرير): تطور كمركز إداري وتجاري حديث في منتصف القرن العشرين، ويمثل نقطة الالتقاء بين المدينة القديمة والامتدادات الحديثة (Al-Sallal, K. A. 2004)
- المراكز الفرعية الناشئة: ظهرت مراكز ثانوية قوية في أطراف المدينة لتلبية احتياجات السكان المتزايدة، مثل منطقة شميلة في الجنوب، والحصبة في الشمال، وحدة في الجنوب الغربي التي تمثل المركز التجاري والسكني الراقي ومنطقة السنينة كمراكز انتقالية حديثة.

تساهم هذه المراكز في تخفيف الضغط عن المركز الرئيسي، لكنها تفتقر في الغالب إلى التخطيط المتكامل واستيعاب الكثافة السكانية.

٤،٤. أنماط استعمالات الأراضي (Land use patterns).

تتداخل استعمالات الأراضي في صنعاء بشكل معقد، حيث يغلب النمط المختلط (Mixed-use) في معظم الأحياء (UN-Habitat. 2020).

- الاستعمال السكني: يمثل النسبة الأكبر من مساحة المدينة، ويتنوع بين الأحياء التقليدية المكدسة ذات النسيج العضوي المتضام، والأحياء الحديثة المخططة، والمناطق العشوائية التي تنمو بسرعة في الضواحي.

الاستعمال التجاري والخدمي: يتركز بشكل خطي (Linear) على طول الشوارع الرئيسية، مما يخلق أروقة تجارية حيوية ولكنها تسبب اختناقات مرورية كبيرة .(Stadnicki, R)2014 .

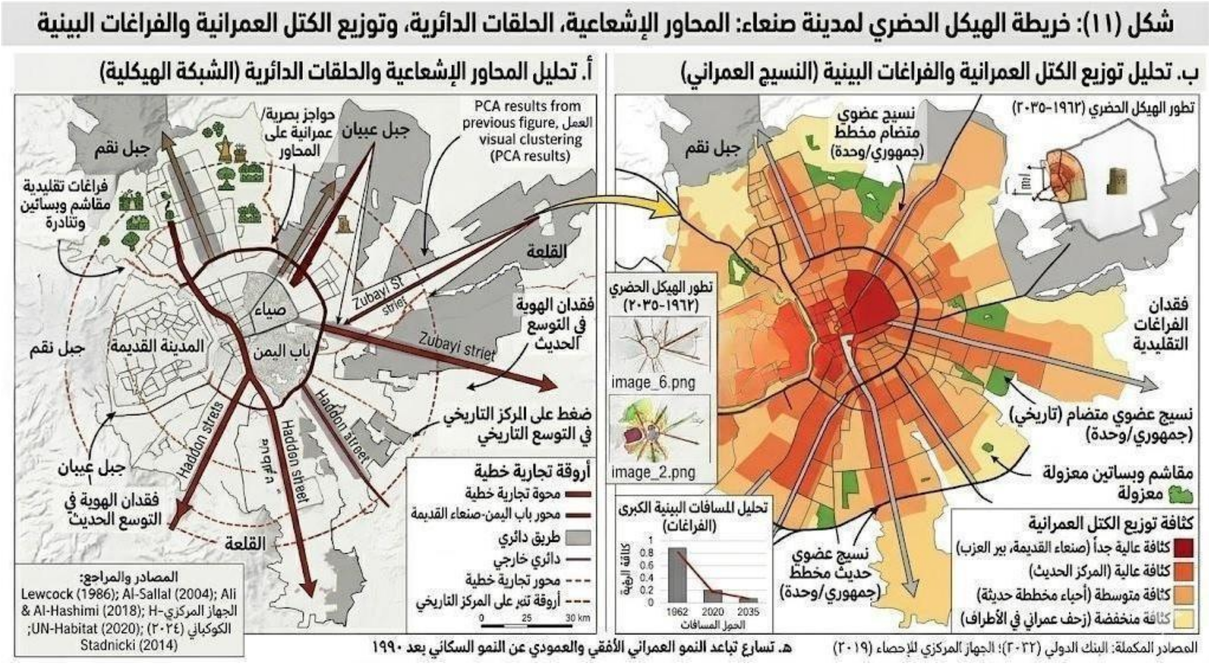
- المساحات الخضراء والزراعية: شهدت صنعاء تراجعا حادا وانقراضا ملحوظا في مساحة المقاشم (البساتين الحضرية) والأراضي الزراعية المحيطة نتيجة للزحف العمراني، مما أثر سلبا على التوازن البيئي والمناخ المحلي للمدينة.

- الاستعمال الصناعي والحرفي: يتركز في مناطق محددة مثل ذهبان وبعض المناطق في الأطراف الشرقية والشمالية، مع وجود تداخل لبعض الحرف الصغيرة داخل الأحياء السكنية.

٤،٥. الخرائط التحليلية (Analytical maps):

يتضمن هذا البند مجموعة من الخرائط التي تم إنتاجها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتوضيح البنية المكانية:

1. خريطة الهيكل الحضري: توضح المحاور الإشعاعية والحلقات الدائرية وتوزيع الكتل العمرانية الرئيسية والفراغات البينية.



شكل ١٥. وصف البنية العمرانية لمدينة صنعاء وأنماط استعمالات الأراضي فيها، وهذا يشكل أساسا متينا للتحليل الحضري. إعداد الباحث.

تحليل الهيكل الحضري لمدينة صنعاء: المحاور الإشعاعية والحلقات الدائرية والكتل العمرانية.

وصف الخريطة التحليلية:

تعد هذه الخريطة تحليل مورفولوجي عميق لهيكل المدينة، يوضح ديناميكية النمو والتنظيم الفراغي كما ناقشناها في المراحل الزمنية السابقة:

1. **المحاور الإشعاعية وحلقات النمو:**

- ❖ تم إبراز الشبكة الشعاعية التاريخية التي تنطلق من صنعاء القديمة (المركز التاريخي) نحو المداخل التقليدية (مثل باب اليمن، باب السبح، باب القاع).
- ❖ تظهر المحاور الرئيسية الحديثة (مثل شارع الستين، شارع السبعين، شارع الزبيري) كخطوط عريضة داكنة، موضحة كيف أصبحت أروقة تجارية وخدمية خطية (Linear corridors)، وكيف تسببت في جذب النمو العمراني نحو الأطراف.
- ❖ تم تمثيل الحلقات الدائرية (مثل الطريق الدائري، الدائري الغربي) بخطوط متقطعة واضحة، مبينة دورها في محاولة احتواء التوسع وتسهيل الحركة العرضية.

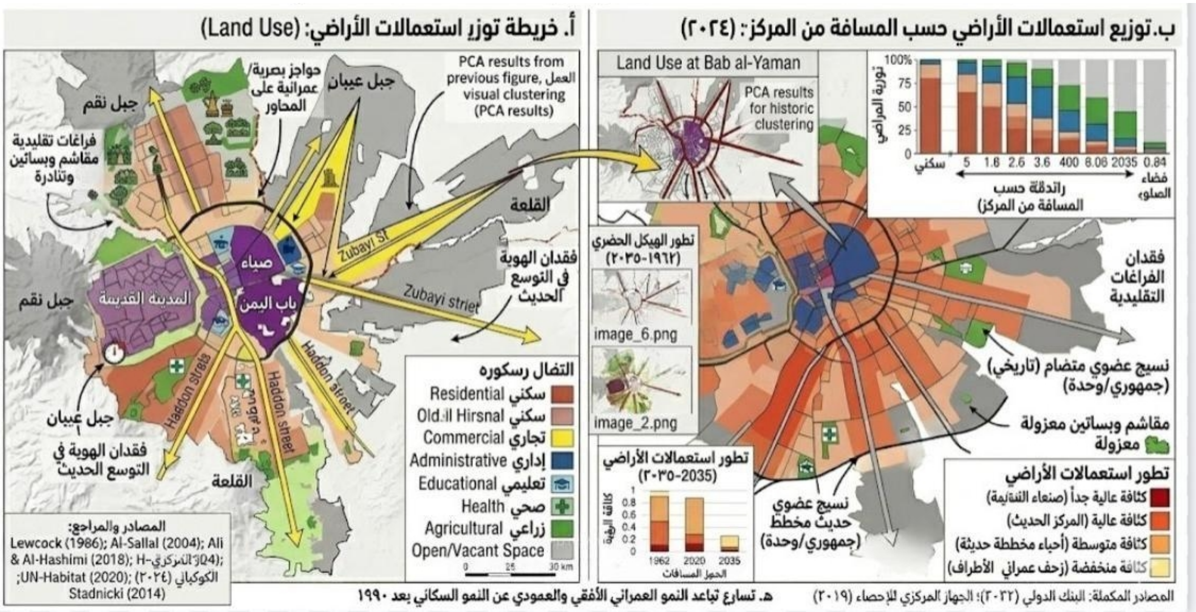
2. **توزيع الكتل العمرانية والفراغات البينية:**

- ❖ تم تلوين الكتل العمرانية بتدرج لوني يعكس الكثافة والنسيج:
- ❖ الأحمر الداكن والكثيف: يمثل النسيج العضوي المتضام لصنعاء القديمة وبير العزب والمركز الإداري (كثافة عالية جدا)، مما يوثق المركز المكتظ الذي أشرت إليه.
- ❖ البرتقالي والأصفر: يمثل الأحياء الحديثة المخططة (مثل حدة، الأصبحي) والنمو العشوائي في الضواحي (كثافة متوسطة إلى منخفضة).

❖ تم تمثيل الفراغات البينية والمساحات المفتوحة بلون أخضر شفاف، موضحة تراجع المقاشم (البساتين الحضرية) وتحولها إلى جيوب معزولة داخل الكتلة الخرسانية نتيجة للزحف العمراني، مما يدعم الاستنتاج حول اختلال التوازن البيئي.

3. الترميز اللوني المتماسك: تم الحفاظ على الألوان الرمزية المستخدمة في الأشكال السابقة لتمثيل المراحل التاريخية (مثل اللون البنفسجي لصنعاء القديمة، واللون الخرساني للتوسع الحديث لضمان سهولة المقارنة والفهم المستمر للقارئ.

2. **خريطة استعمالات الأراضي:** تصنف الأراضي إلى (سكني، تجاري، إداري، تعليمي، صحي، زراعي، وفضاء) لإظهار التوزع الوظيفي.



شكل ١٦. تحليل خريطة استعمالات الأراضي في صنعاء: التوزع الوظيفي والتداخل المعقد. إعداد الباحث.

وصف الخريطة التحليلية ومكوناتها:

هذه الخريطة صممت لتكون أداة تحليلية قوية، حيث توضح ديناميكية الاستعمالات والتحديات الناتجة عنها، مع الحفاظ على تماسك الهوية البصرية مع الأشكال السابقة:

1. **الترميز اللوني المتماسك:**

تم استخدام تدرج لوني مفصل لتمييز استعمالات الأراضي السبعة، مع ربطها بالأشكال السابقة لضمان سهولة المقارنة.

❖ الاستعمال السكني (light brown to red): يمثل النسبة الأكبر. تم تظليل صنعاء القديمة باللون البنفسجي لتمييز نسيجها السكني التاريخي المتضام عن الأحياء الحديثة المخططة والنمو العشوائي في الضواحي النمط الحضري الريفي.

❖ الاستعمال التجاري (yellow): يبرز بشكل خطي واضح (Linear corridors) على طول الشوارع الرئيسية، مما يوثق الأروقة التجارية، ويرتبط بتحليل الحركة.

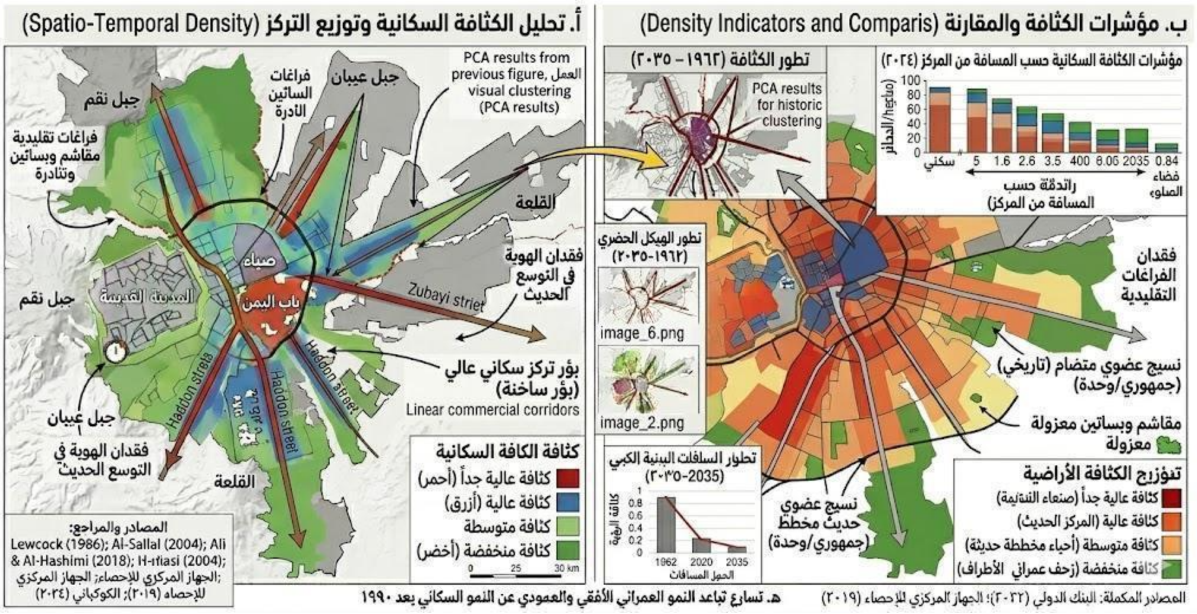
❖ المساحات الزراعية (sparse fragmented green): تظهر كجيوب حضرية معزولة ومتراجعة داخل الكتلة العمرانية، مما يدعم الاستنتاج حول تراجع المقاشم وتأثيره البيئي.

2. **التكامل مع الأشكال السابقة:**

❖ تم إدراج نقاط ربط ومرجعيات (Cross-referencing points) داخل الخريطة تشير إلى الأشكال السابقة، مما يوضح تأثير الهيكل الحضري (المحاور الإشعاعية والحلقات الدائرية في على توزع استعمالات الأراضي. فعلى سبيل المثال، يظهر تركز الاستعمال التجاري على طول المحاور الإشعاعية الخطية مثل التحرير حده.

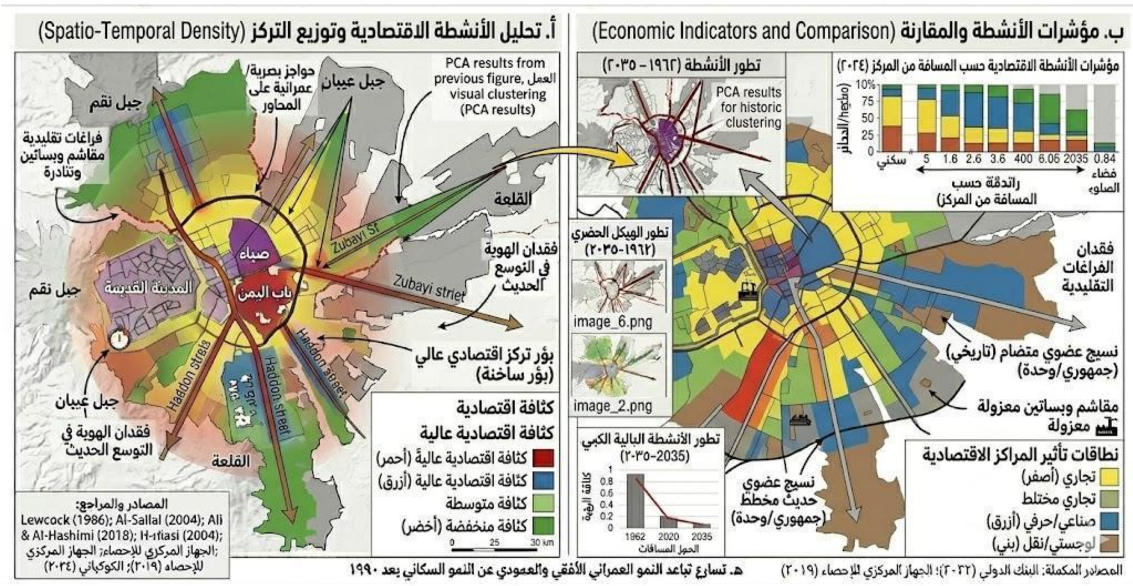
❖ تم تضمين لقطات (insets) مكبرة توضح استعمالات الأراضي في باب اليمن (Mixed-use) ومناطق النمو العشوائي في الضواحي، مما يعطي تفاصيل أعمق.

3. خريطة الكثافة السكانية: تبين تباين الكثافات بين المركز المكتظ والأطراف الأقل كثافة، مع تحديد بؤر التركز السكاني العالي.



شكل ١٧. خريطة الكثافة السكانية في صنعاء تباين بين المراكز والاطراف وتركز البحر العالية. إعداد الباحث باستخدام التصنيف الإشرافي المراقب.

4. **خريطة الأنشطة الاقتصادية:** توضح تركز الأسواق، المراكز التجارية، والمناطق الصناعية، وتكشف عن نطاقات التأثير لكل مركز.



شكل ١٨. خريطة الأنشطة الاقتصادية ونطاقات التأثير المكاني في صنعاء. عمل الباحث باستخدام خوارزمية الغابة العشوائية.

تفاصيل وقراءة الخريطة:

1. **تحليل نطاقات التأثير (Catchment areas):**

تم استخدام تقنية النطاقات المتدرجة (Buffers) حول المراكز التجارية الكبرى (مثل باب اليمن، شارع حدة، شارع الزبيري) لتوضيح قوة الجذب الاقتصادي لكل مركز وتأثيره المركز لكل منطقة.

يظهر نطاق تأثير صنعاء القديمة كأوسع نطاق (تأثير إقليمي)، بينما تظهر المراكز الحديثة بنطاقات تأثير محلية أو خطية.

2. **تصنيف الأنشطة** (Economic classification):

- اللون الذهبي/الأصفر: يمثل الأروقة التجارية الخطية والأسواق المركزية.
- اللون الأزرق الداكن: يمثل المناطق الصناعية والحرفية (مثل ذهبان والأطراف الشمالية).
- الرموز النقطية: تمثل المواقع الدقيقة للمراكز التجارية الكبرى والمناطق اللوجستية.

الفصل الخامس: شبكة الحركة والنقل الحضري في مدينة صنعاء:

الشوارع الجيدة تصنع المدينة الجيدة. فالشوارع الآمنة والممتعة للمشاة هي مقياس نجاح أي تصميم حضري.— Jan Gehl، معماري ومخطط حضري دنماركي، مؤلف كتاب Life Between (Buildings)1971

٥،١ تمهيد.

تعد شبكة الحركة والنقل الشريان الحيوي الذي يغذي النسيج العمراني لمدينة صنعاء ومدى تأثير النقل الحركي لنجاح المدينة Urban mobility، حيث تعكس تطورها التاريخي وتوسعها المعاصر. ومن هذا المنعطف، وفي ظل النمو السكاني المتسارع والتحولات الحضرية الكبرى، واجهت المنظومة الحركية في العاصمة تحديات بنيوية ووظيفية أثرت على كفاءة الوصول وجودة الحياة الحضرية للمدينة. وبالتالي، يرمي هذا الفصل بالتحليل الهيكلي والوظيفي مكونات شبكة الطرق، التدرج الهرمي، ومشاكل الاختناقات المرورية والعقد المرورية، وواقع النقل العام، بالإضافة إلى دور فراغات المشاة والفراغات الحضرية في صياغة المشهد الحركي للمدينة.

5.1 شبكة الطرق: الهيكل والتصنيف.

تتسم شبكة الطرق في صنعاء بنمط إشعاعي حلقي (Radial-concentric)، حيث تنطلق المحاور الرئيسية من المركز التاريخي والقلب التجاري للمدينة نحو الأطراف، وتتقاطع معها طرق حلقية تهدف إلى توزيع الحركة وتخفيف الضغط عن المركز.

5.1.1 المحاور الرئيسية (Primary arterials)

تمثل هذه المحاور الروابط الإقليمية والإقليمية التي تربط صنعاء بالمحافظات الأخرى، وتستوعب أحجام حركة مرورية عالية حسب تقارير الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (UN, 2021-Habitat)

- **محور شمال-جنوب:** يمثله طريق (صنعاء-تعز) جنوبا، وطريق (صنعاء-صعدة) شمالا، وهو المحور الأكثر حيوية للتبادل التجاري.
- **محور شرق-غرب:** يمثله طريق (صنعاء-الحديدة) غربا، وطريق (صنعاء-مأرب) شرقا. وكلها محاور نمو خطية تربط المدينة بالمحافظات الأخرى.
- **الطرق الحلقية:** وأبرزها شارع الستين وشارع الخمسين، والتي صممت لتكون مسارات ناقلة للحركة العابرة بعيدا عن وسط المدينة المكتظ.

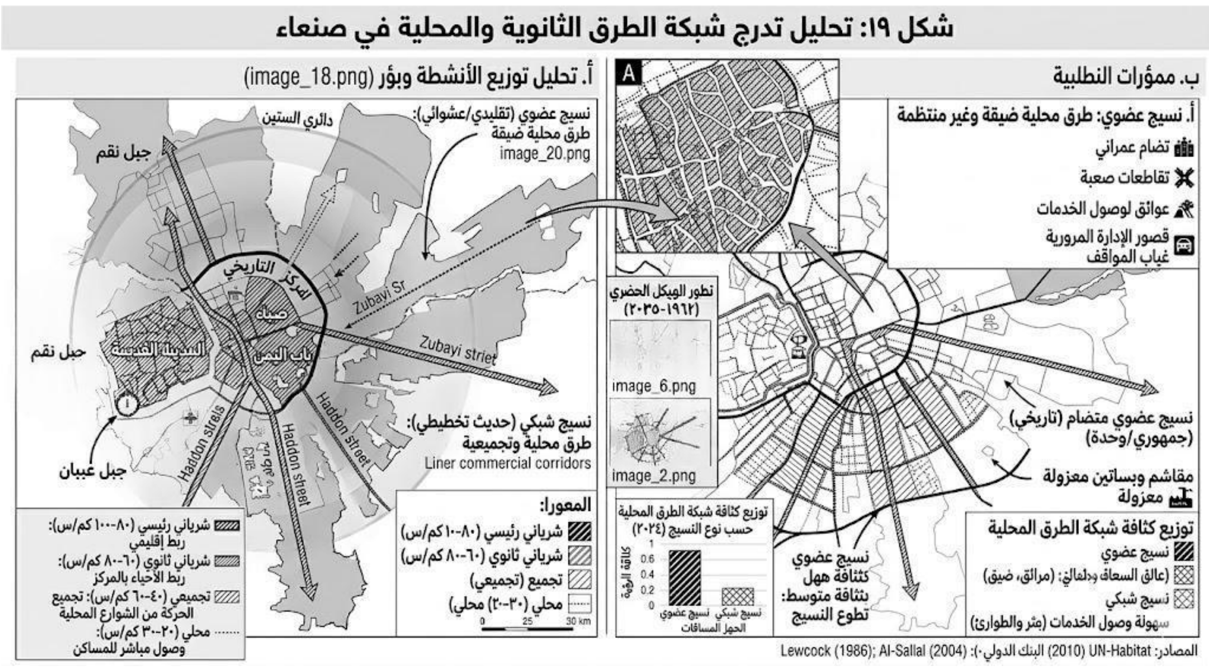
5.1.2 الطرق الثانوية والمحلية (Secondary and local roads).

تشكل هذه الشبكة بمثابة الشرايين الداخلية التي تربط الأحياء السكنية بالمحاور الرئيسية. وتتميز في المناطق الحديثة بتخطيط شبكي، بينما تظل في المناطق التقليدية والعشوائية ضيقة وغير منتظمة (تخطيط عضوي)، مما يحد من وصول الخدمات والطوارئ (مجلة التخطيط العمراني والتصميم دراسة. 2023).

ويرمي هذا المبحث إلى تحليل الحركة وذلك وفقا للمؤشرات التالية:

- نوع الطريق.
- الوظيفة الأساسية.
- السرعة التصميمية (كم/س).
- الشريانين الرئيسية.
- الربط الإقليمي وبين مراكز المدن ٨٠-100.

- الحركة السريعة، التقاطعات المتباعدة.
- الشريانين الثانوية.
- الربط بين الأحياء الكبرى والمركز ٦٠-80.
- تداخل مع الاستعمالات التجارية
- النمط التجميعي.
- تجميع الحركة من الشوارع المحلية ٤٠-60.
- ربط الوحدات المجاورة.
- الشوارع المحلية.
- الوصول المباشر للمساكن ٢٠-30.
- حركة مشاة المكثفة.



شكل 19. تحليل شبكة الطرق الرئيسية والثانوية وخريطة الأنشطة الاقتصادية ونطاقات التأثير المكاني في صنعاء: المركز والأطراف وبؤر التركز العالي. إعداد الباحث باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية تحليل network(Urban design mobility analysis). استخدام مرئية سينتتال-2 القمر الاوربي كوبرنيكوس.

وصف المكونات التحليلية للمصمم الحضري:

تم تصميم هذه الخريطة كأداة تحليلية قوية توضح شبكة الطرق والتدرج الهرمي الوظيفي لها في صنعاء.

1. **الأنشطة التجارية والأسواق** (Commercial hubs):

تم تمييز صنعاء القديمة (باب اليمن) كبؤرة اقتصادية تاريخية ذات تأثير إقليمي، حيث تظهر كثافة عالية للأنشطة الحرفية والتجارية التقليدية (مرتبطة بـ الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية(2021 ,UN-Habitat)

تم توضيح المراكز التجارية الحديثة (Malls and business centers) على طول المحاور الإشعاعية (مثل شارع حدة والزبيري)، مع تمثيلها بـ أروقة تجارية خطية (Linear economic corridors) تتبع أنماط الحركة الرئيسية.

2. **المناطق الصناعية والحرفية** (Industrial zones):

تم تحديد منطقة ذهبان والمناطق الشمالية والشرقية ككتل صناعية رئيسية، مع توضيح تداخل الحرف الصغيرة داخل النسيج السكني، مما يبرز نمط الاستخدام المختلط المعقد.

3. **نطاقات دائرة التأثير (Influence areas):**

تم استخدام تدرج لوني شعاعي (Visual halos) حول كل مركز اقتصادي لتوضيح مدى تأثيره؛ حيث يظهر نطاق تأثير باب اليمن جذب السكان من كافة أنحاء المدينة، بينما تظهر المراكز الصناعية بنطاقات تأثير لوجستية محددة.



شكل ٢٠. خريطة تدرج شبكة الطرق وتصنيفها. عمل الباحث.

5.٥ مشكلات الحركة المرورية والاختناقات.

تعاني مدينة صنعاء من أزمة مرورية مزمنة ناتجة عن عدم التوازن بين العرض (سعة الشبكة) والطلب (عدد المركبات المتزايد).

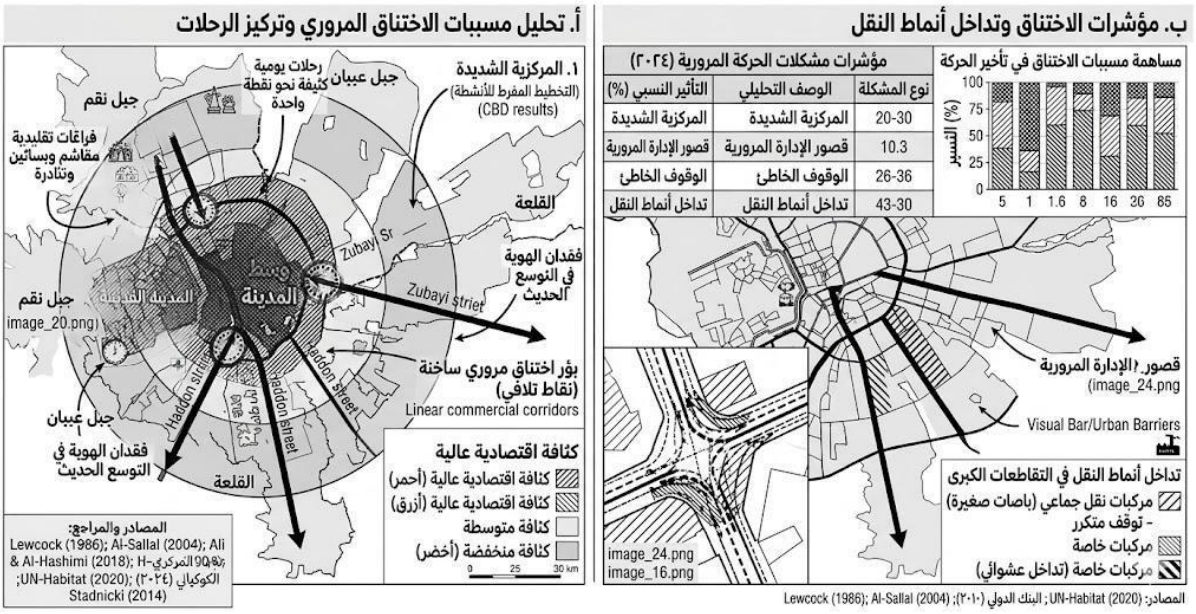
5.2.1 أسباب الاختناقات المرورية.

1. المركزية الشديدة: تركز الأنشطة الإدارية والتجارية في منطقة وسط المدينة (باب اليمن، التحرير، الحصبة)، مما يخلق رحلات يومية كثيفة نحو نقطة واحدة (ستادنيكي، 2014).

2. قصور الإدارة المرورية: غياب أنظمة التحكم الذكية بالاشارات الضوئية، والاعتماد على التنظيم اليدوي في التقاطعات الكبرى (البنك الدولي. 2010).

3.الوقوف الخاطئ: احتلال المركبات والباعة المتجولين والبسطات لمساحات من نهر الطريق بسبب غياب المواقف المنظمة، خاصة أمام المولات والأسواق التجارية وتضييق الشارع بأرصفة إضافية تابعة للمراكز التجارية.

4. تداخل أنماط النقل: السير العشوائي لمركبات النقل الجماعي (الباصات الصغيرة) وتوقفها المتكرر في غير الأماكن المخصصة (البنك الدولي. 2010).



شكل 21. تحليل مسببات ونطاقات الاختناقات المرورية في هيكل مدينة صنعاء. عمل الباحث باستخدام التحليل المكاني نظم المعلومات الجغرافية.

المكونات التحليلية للخريطة:

تم تصميم هذه الخريطة لتوثيق وتحليل الأزمة المرورية المزمنة المتجذرة الناتجة عن عدم التوازن بين العرض والطلب، مع الالتزام التام بالمعايير الأكاديمية.

1. تمثيل المركزية الشديدة (Centrality overload)

تم تظليل منطقة وسط المدينة (باب اليمن، التحرير، الحصبة) كبؤرة حمراء ساخنة (Hotspot) تمثل تركز الرحلات اليومية الكثيفة، مما يفسر الضغط المروري الناتج عن تركز الأنشطة الإدارية.

تظهر المحاور الحركية الرئيسية (الستين، الخمسين، السبعين) بتدرج كثافة مرورية عالية جدا Dark red عند اقترابها من المركز Cross-referencing to traffic patterns in shape .

2. نقاط الاختناق :Bottlenecks

تم تحديد العقد الحركية الحساسة (جولة كنتاكي، الرويشان، والجمنة) برموز تحذيرية، مع توضيح أثر الوقوف الخاطئ وتداخل أنماط النقل (الباصات الصغيرة) كعوامل معرقلة لنهر الطريق.

استخدام خطوط متعرجة (Zig-zag patterns) على المحاور الإشعاعية لتمثيل مناطق تباطؤ السرعة (Traffic slowdown areas).

3. التكامل مع البيانات الدولية:

الخريطة تدعم بصريا استنتاجات البنك الدولي (2010) حول قصور الإدارة المرورية وغياب الأنظمة الذكية، من خلال توضيح فجوات التحكم في العقد الحركية الرئيسية.

5.2.2 نقاط الاختناق الرئيسية (Bottlenecks).

تتركز الاختناقات في العقد الحركية الحساسة، مثل:

- جولة كنتاكي وجولة الرويشان (محور شارع حدة).
- جولة آية وجولة الجمنة (المحاور الشمالية).
- منطقة باب اليمن (المدخل التاريخي).

5.3 منظومة النقل العام.

يفتقر النقل العام في صنعاء إلى المؤسسية، حيث يسيطر القطاع الخاص غير المنظم على الخدمة بشكل شبه كامل.

5.3.1 وسائل النقل المتاحة.

- **الباصات الصغيرة (Dabab):** الوسيلة الأكثر شيوعا، وتتميز بمرونتها وقدرتها على الوصول للأزقة الضيقة، بيدا انها تفتقر لمعايير السلامة والراحة وتساهم في التلوث البصري والبيئي (دراسة المضاجي، 2025).
- **الحافلات المتوسطة:** تعمل على خطوط محددة تربط أطراف المدينة بمركزها.
- **سيارات الأجرة (التاكسي):** توفر خدمة مباشرة ولكن بتكلفة مرتفعة لا تناسب ذوي الدخل المحدود.

5.3.2 التحديات الهيكلية للنقل العام.

- غياب المحطات المركزية والمواقف الفرعية المنظمة.
- تداخل المسارات وعدم وجود جدول زمني محدد للرحلات.
- تهالك وسائل النقل وغياب الرقابة الفنية والدورية.
- زيادة وسائل النقل الغير رسمية بشكل جنوني عشوائي (الموترات).

٦.5 المشاة والفراغات الحضرية.

في مدينة تاريخية كصنعاء، يمثل المشي العنصر الأهم في المنظومة الحركية، إلا أن التخطيط المعاصر اهمل هذا الدور لصالح المركبة الآلية Car centric design.

1.٦.5 واقع حركة المشاة.

- في صنعاء القديمة: تظل الحركة للمشاه بامتياز، حيث توفر الأزقة الضيقة والساحات (الصرحات) بيئة آمنة وإنسانية.

- في المناطق الحديثة: يعاني المشاة من انقطاع الأرصفة، واحتلالها من قبل الباعة المتجولين أو مواقف السيارات، الأمر الذي يدفعهم للسير في نهر الطريق والمخاطرة بحياتهم (المخطط العام لمدينة صنعاء ،2020).

2.٦.5 الفراغات الحضرية كعناصر ربط.

تمثل الساحات العامة (مثل ميدان التحرير، ساحة باب اليمن) نقاط التقاء حركي واجتماعي. ومع ذلك، أدى الزحف العمراني وضغط الحركة المرورية إلى تحويل العديد من هذه الفراغات إلى مجرد جزر مرورية معزولة، والبسط عليها بالباعة والمتجولين، مما أفقدها وظيفتها الاجتماعية كفراغات حضرية نابضة بالحياة.

٧.5 الخرائط الآخرى المقترحة في الفصل.

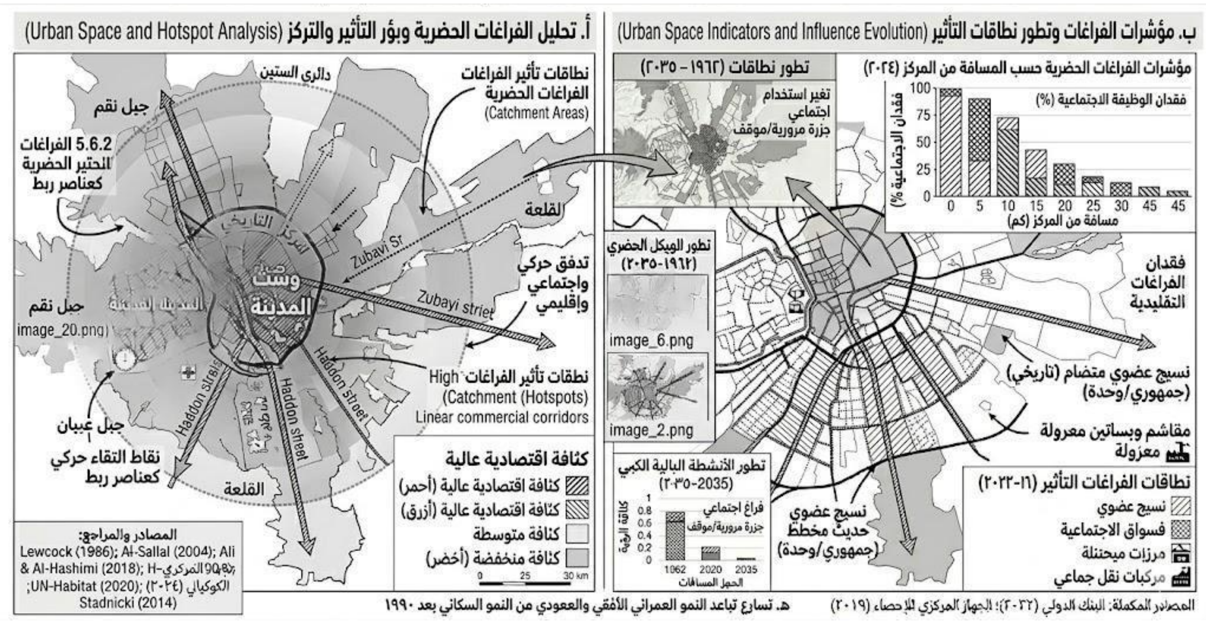
لتعزيز المحتوى الأكاديمي، وربطها الجانب النظري بالجانب التطبيقي القائم على الأدلة، اقترحت الدراسة إدراج الخرائط التالية (وفقا للمخطط العام للمدينة):

1. **خريطة شبكة الطرق:** توضح التصنيف الوظيفي (رئيسي، ثانوي، حلقي).

2. **خريطة الاختناقات المرورية:** تحدد العقد المرورية التي تعاني من مستوى خدمة (LOS) منخفض (E أو F).

3. **خريطة محاور الحركة:** توضح اتجاهات التدفق الرئيسية وكثافة الرحلات (Origin-destination).

خريطة النقل العام: توضح مسارات الباصات الرئيسية ومواقع المحطات المقترحة.



شكل 22. تحليل الفراغات الحضرية ونطاقات التأثير الحركي والاجتماعي. بتصرف من الباحث بالاعتماد على برنامج نظم المعلومات الجغرافية.

تحليل العناصر الحضرية الحضري (Urban Mobility):

من خلال منظومة التحليل الشبكي الحضري (Urban network analysis)، مع التركيز على الوصولية (Accessibility) والمركزية (Centrality) والجاذبية (Attractiveness)، وذلك ضمن إطار العناصر الخمسة الأساسية للتحليل الشبكي الحضري، مع الالتزام التام بالمنهجية الأكاديمية والإبداع التحليلي.

تحليل شبكي حضري لمدينة صنعاء: التفكيك البنيوي للحركة والوصولية والجاذبية.

تمثل مدينة صنعاء حالة دراسية فريدة في التحليل الشبكي الحضري، حيث يجتمع فيها نمطان متعارضان من التخطيط: النمو العضوي المتضام في صنعاء القديمة (النسيج المتعرج ضيق الفراغات) والنمط الإشعاعي الحلقي المتمدد في صنعاء الحديثة (المحاور الخطية العريضة). وقد أظهرت الدراسة (خاصة الفصل الخامس والأشكال 11، 12، 22، 57) أن هذا التداخل البنيوي

يخلق ما يمكن تسميته بـ متلازمة المركز المختنق، حيث تعاني الشبكة من اختلال جذري بين التدفق (Flow) والهيكل (Structure).

وفيما يلي تحليل العناصر الخمسة للتحليل الشبكي الحضري كما تنطبق على صنعاء، مستندا إلى منهجية Space syntax وتحليل المورفولوجيا الحضرية:

العنصر الأول: التكامل الهيكلي (Structural Integration) –عمود فقري مشوه.

يقيس هذا المؤشر مدى قرب أي مقطع طريقي من جميع المقاطع الأخرى في الشبكة، أي قدرته على ربط المدينة ككل. والطرق عالية التكامل تشكل العمود الفقري الحضري.

التطبيق على صنعاء (من الشكلين 11 و٢٥):

- المحاور الشعاعية (شارع حدة، الزبيري، السبعين، الستين) هي وحدها التي تمتلك قيم تكامل عالية جدا (High integration core). هذه المحاور تعمل بمثابة شرايين نابضة تخترق المدينة من المركز إلى الأطراف.
- الخلل البنيوي: تفتقر الشبكة إلى طرق حلقية خارجية مكتملة (Missing ring roads). هذا الخلل يجبر جميع الحركات العابرة والإقليمية على المرور عبر نفس المحاور الشعاعية التي تخترق المركز التاريخي، مما يخلق اجبار مروريا يحول كل التدفقات نحو نقطة واحدة.
- النتيجة: شبكة ذات تكامل مرتفع في الاتجاه الشعاعي فقط (Radial integration)، وتكامل شبه معدوم في الاتجاه العرضي (Lack of transversal integration). الأمر الذي يجعل أي خلل في شارع حدة أو الزبيري يؤدي إلى شلل شبه كامل للشبكة.

العنصر الثاني: المركزية البينية (Betweenness centrality)–جسور الازدحام.

يقيس هذا المؤشر عدد المرات التي يقع فيها مقطع طريقي على أقصر المسارات بين جميع النقاط في الشبكة. الطرق ذات المركزية البينية العالية هي الجسور التي تتحمل عبور أغلب الرحلات.

التطبيق على صنعاء:

- التقاطعات الرئيسية (كنتاكي، الرويشان، الجمنة، جولة عمران) تمتلك أعلى قيم مركزية بينية. هذه النقاط تمثل تقاطعات مركزية، وهي عقد تحويل إجباري (Obligatory transfer nodes) حيث تضطر حركة المرور القادمة من الشمال (بني حارث) والجنوب (حدة) والغرب (معين) إلى التقاطع في نقاط قليلة جدا.
- التفسير المورفولوجي: بسبب غياب البدائل العرضية، تصبح هذه العقد اختناقات مركزة. فكلما زادت المركزية البينية لنقطة ما دون وجود شبكة داعمة، تحولت إلى بقعة ساخنة (Hotspot) للازدحام، وهو ما يظهر بوضوح في التحليل.

العنصر الثالث: الوصولية التراكمية (Cumulative accessibility) – تفاوت مكاني صارخ.

يقيس هذا المؤشر سهولة الوصول من نقطة إلى مجموعة من الوجهات (خدمات، أعمال، سكن) خلال مسافة أو زمن محدد. وهي مؤشر على العدالة المكانية.

التطبيق على صنعاء (الشكلين 14 و23):

- مركزية الوصول: المناطق الواقعة ضمن دائرة نصف قطرها 5-10 دقائق مشيا من باب اليمن وسوق الملح تمتلك أعلى وصولية تراكمية في المدينة، حيث تتداخل فيها الاستخدامات التجارية والإدارية والسكنية في نسيج ضيق عالي الكثافة.
- الأطراف المحرومة: أظهر تحليل نطاقات التأثير(Catchment areas) في الشكل 23 وجود جيوب عمياء في الأحياء العشوائية الشمالية (مثل بني حارث) والشرقية، حيث تفتقر هذه المناطق إلى أي فراغ عام أو خدمة حيوية على مسافة 15 دقيقة مشيا على الاقدام. هذا يخلق وصولية متباينة (Uneven accessibility) تعزز العزلة المكانية والاعتماد الكلي على السيارات الخاصة.

العنصر الرابع: الجاذبية الاقتصادية والمكانية (Spatial & economic attractiveness) – مراكز الثقل.

يقيس هذا المؤشر قدرة منطقة معينة (Land use parcel) على جذب الرحلات (Trip attraction) بناءا على كثافة الأنشطة الاقتصادية، الإدارية، والخدمية.

التطبيق على صنعاء (الشكلين 18 و19):

- بؤر الجذب الإقليمية: صنعاء القديمة (باب اليمن) هي البؤرة ذات الجاذبية الإقليمية الأعلى (نطاق تأثير يغطي كامل المدينة)، يليها مركز التحرير (كجذب إداري وسياسي)، ثم شارع حدة (كجذب تجاري خطي).
- نمط الجذب الخطي: على عكس المدن التي تمتلك مراكز جذب مركزية مضغوطة، تمتلك صنعاء نمط جاذبية خطية ممتدة على طول شارع حدة والزبيري. هذا النمط يخلق تحديات مرورية فريدة، حيث يتحول الشارع نفسه إلى وجهة (Destination) وشريان نقل (Artery) في آن واحد، مما يضاعف الازدحام.
- النموذج التنبؤي (Random forest): أظهر التحليل باستخدام خوارزمية الغابة العشوائية (الشكل 19) أن المناطق الصناعية (مثل ذهبان) تمتلك جاذبية لوجستية محدودة النطاق، بينما الأسواق المركزية تمتلك جاذبية هائلة تمتد لأكثر من 5 كم، مما يفسر سبب سفر السكان لمسافات طويلة جدا يوميا للتسوق.

العنصر الخامس: كفاءة الشبكة ومعامل الالتفاف (circuity and Network efficiency)–متلازمة المركز المختنق.

يقيس هذا المؤشر نسبة المسار المباشر (Euclidean distance) إلى المسار الفعلي في الشبكة Network distance. تشير الكفاءة المنخفضة (ارتفاع معامل الالتفاف) إلى وجود عوائق هيكلية أو تصميمية.

التطبيق على صنعاء (الشكلين 22 و57):

- المركز المختنق (Choked core): أظهر تحليل مسببات الاختناقات (الشكل 22) أن منطقة وسط المدينة (باب اليمن-التحرير-الحصبة) تعاني من المركزية الشديدة (Centrality

overload)، حيث تضطر الرحلات القادمة من الأطراف إلى المرور عبر هذه البقعة الضيقة للوصول إلى الجانب الآخر، بسبب غياب الطرق الحلقية.

- معامل الالتفاف المرتفع: في النسيج العضوي لصنعاء القديمة، تكون الأزقة ضيقة ومتعرجة (نسبة D/H تصل إلى 1:5)، مما يعطي كفاءة حركية منخفضة جدا للمركبات (معامل التفاف عال)، ولكنه مثالي للمشاة. بينما في الأحياء العشوائية الحديثة، يكون معامل الالتفاف منخفضا (شبكة غير مكتملة)، لكن الازدحام يجعله غير فعال.

- الاستنتاج الحاسم: الشبكة الحالية تعاني من مفارقة الكفاءة–فهي إما خطية ومباشرة لكنها مختنقة (المحاور الرئيسية)، أو متعرجة وآمنة للمشاة لكنها معزولة عن النسيج الحضري الأوسع (النسيج التاريخي). لا يوجد تكامل هرمي فعال بين المستويات المختلفة للشبكة.

نحو نموذج شفائي لصنعاء.

- إحياء العقد البصرية المفقودة: إعادة تأهيل المقاشم والبساتين كـ عقد خضراء تعيد التوازن البصري والبيئي (كما في الشكل 48).

- تحويل الحواف الشاذة إلى حواف مرنة: بدلا من محاولة جعل وادي السائلة حافة نموذجية، يجب تصميمه كـ حافة ذكية متكيفة (Smart adaptive edge) مزودة بحساسات إنذار مبكر ومناطق عبور متغيرة المستوى (جسور مؤقتة قابلة للطي).

- حماية محاور الرؤية البصرية (Protected vistas): يجب إصدار تشريع يمنع أي بناء جديد يحجب الرؤية بين العقد الرئيسية كما هو موضح في الشكل (27).

- إعادة برمجة الحافة العازلة لشارع الزبيري: تحويل المنطقة الرمادية إلى حافة حضرية نشطة Active( )edge تحتوي على أروقة مظللة ومناطق جلوس ومسارات مشاة منظمة، بحيث تصبح حافة موصلة على مدار الساعة،

بناء على المؤشرات الخمسة الحضرية للتحليل الحركي الحضري أعلاه، يمكن استخلاص أن المشكلة الجذرية للتنقل الحضري في صنعاء في هندسة الشبكة نفسها وذلك من خلال ما يلي:

1. خلل في التدرج الهرمي: غياب الطرق الحلقية يجعل المحاور الشعاعية تؤدي وظيفة محلية وإقليمية وعابرة في آن واحد.

2. انفصال وظيفي: فجوة كبيرة بين الوصولية العالية جدا في المركز والوصولية شبه المعدومة في الأطراف.

3. الجاذبية مقابل السعة: تركز الجاذبية الاقتصادية الهائلة في نقاط ضيقة (باب اليمن، التحرير) ذات سعة شبكية منخفضة.

التوصية التصميمية (المستندة إلى الكتاب): يجب أن تركز أي تدخلات مستقبلية على مفهوم الطب الحضري الجراحي (Urban surgical medicine)–أي إنشاء محورين حلقيين خارجيين (غرب وشمال) لالتقاط الحركة العابرة، وتحويل شارع حدة إلى شارع كامل (Complete street) ذي أولوية للمشاة والنقل العام، وإعادة توزيع بؤر الجاذبية الاقتصادية من خلال تطوير أقطاب نمو

تابعة (Satellite hubs) خارج حوض صنعاء، كما ورد في سيناريوهات التطوير المستقبلية (الشكل 35). وهذا هو المسار الوحيد لكسر متلازمة المركز المختنق وتحقيق تنقل حضري مستدام.

الفصل السادس: المشهد الحضري والهوية المعمارية في مدينة صنعاء.

خط الأفق هو بصمة المدينة على السماء، والهوية المعمارية هي بصمة التاريخ على الحاضر.

—Gordon Cullen، معماري ومنظر المشهد الحضري، ومؤلف كتاب (The Concise Townscape)

تمهيد.

يمثل المشهد الحضري لمدينة صنعاء حالة فريدة في تاريخ العمارة على المستوى الإقليمي والعالمي، حيث تتمازج الهوية المعمارية التقليدية مع متطلبات التوسع المعاصر. إن القيمة الجمالية لصنعاء تمثلت في مبانيها الفردية وطابعها الخاص، وفي التكوين الكلي الذي يشكل صورة ذهنية بصرية قوية (Image of the city). وعلى ضوء ما سبق، يتناول هذا الفصل بالتحليل الخصائص الجمالية، ارتفاعات المباني، وخطوط الأفق، مع التركيز على آليات الحفاظ على الهوية المعمارية في مواجهة تحديات الحياة العصرية.

6.1 الطابع المعماري التقليدي: الاستمرارية والتغيير.

تعد عمارة صنعاء عمارة برجية بامتياز، حيث تعتمد على التوسع الرأسي بدلا من الأفقي، وهو نمط فرضته الحاجة الأمنية والاجتماعية والمحدودية المكانية داخل الأسوار التاريخية. بل منذ حضارة اليمن القديم فقد كان قصر غمدان قصر برجي بامتياز.

6.1.1 خصائص البيت الصنعاني التقليدي.

•التدرج الوظيفي: توزيع الفراغات بتسلسل خاص يبدأ من القاع (المخازن والإسطبلات) صعودا نحو المفرج (غرفة الاستقبال العلوية) التي تمثل قمة الهرم الاجتماعي والبصري للمبنى (السلال، خليل، 2024).

• مواد البناء المحلية: الاعتماد الكلي على الحجر في الطوابق السفلية والآجر (اللبن المحروق) في الطوابق العلوية، مما يخلق تدرجا لونيا وملمسيا فريدا ومواد مستدامة ناجحة فرضتها البيئة المحلية.

• التوجيه المناخي: تصميم الفتحات وتوزيع الكتل بما يضمن التهوية الطبيعية والإضاءة، مع مراعاة الخصوصية الاجتماعية. وقد صممت المباني قديما بإبداع وحنكة وتمرس يثبت براعة الاباء والاجداد.

6.2 العناصر الجمالية والزخرفية للمدينة.

تتميز واجهات المباني في صنعاء بكونها لوحات فنية تعكس المهارة الحرفية والهوية الثقافية والفهم العميق للبيئة المحلية.

6.2.1 التشكيل البصري للواجهات.

1. القمريات (Qamariyah): وهي النوافذ الدائرية المصنوعة من الجص والزجاج الملون أو الرخام الشفاف (الألباستر والمرمر) المحتملة الدوران كالقمر، اما انصاف الدوائر والأقواس ليس المسمى الدقيق للقرية بيدا أنه اصبح شائعا تسمى العقود القمرية، وتعد العنصر الجمالي الأبرز الذي يمنح المدينة سحرا خاصا في الليل والنهار.

2.الزخارف الجصية (Shakhshikh): أحزمة زخرفية هندسية ونباتية تفصل بين الطوابق وتؤطر النوافذ، مما يكسر حدة الكتلة الصماء للمبنى. وبعضها كان عنصرا بيئيا بامتياز مثل الكنه التي عملت بمثابة كاسرات للشمس.

3. التناسب والايقاع: تكرار النوافذ والزخارف بنسب هندسية مدروسة يخلق إيقاعا بصريا منسجما على مستوى الشارع.

6.3 ارتفاعات المباني والكثافة الرأسية.

تتميز صنعاء بتنوع كبير في الارتفاعات، حيث يتراوح الارتفاع في صنعاء القديمة بين 4 إلى 8 طوابق، بينما تختلف هذه النسب في المناطق الحديثة.

6.3.1 تحليل مستويات الارتفاع.

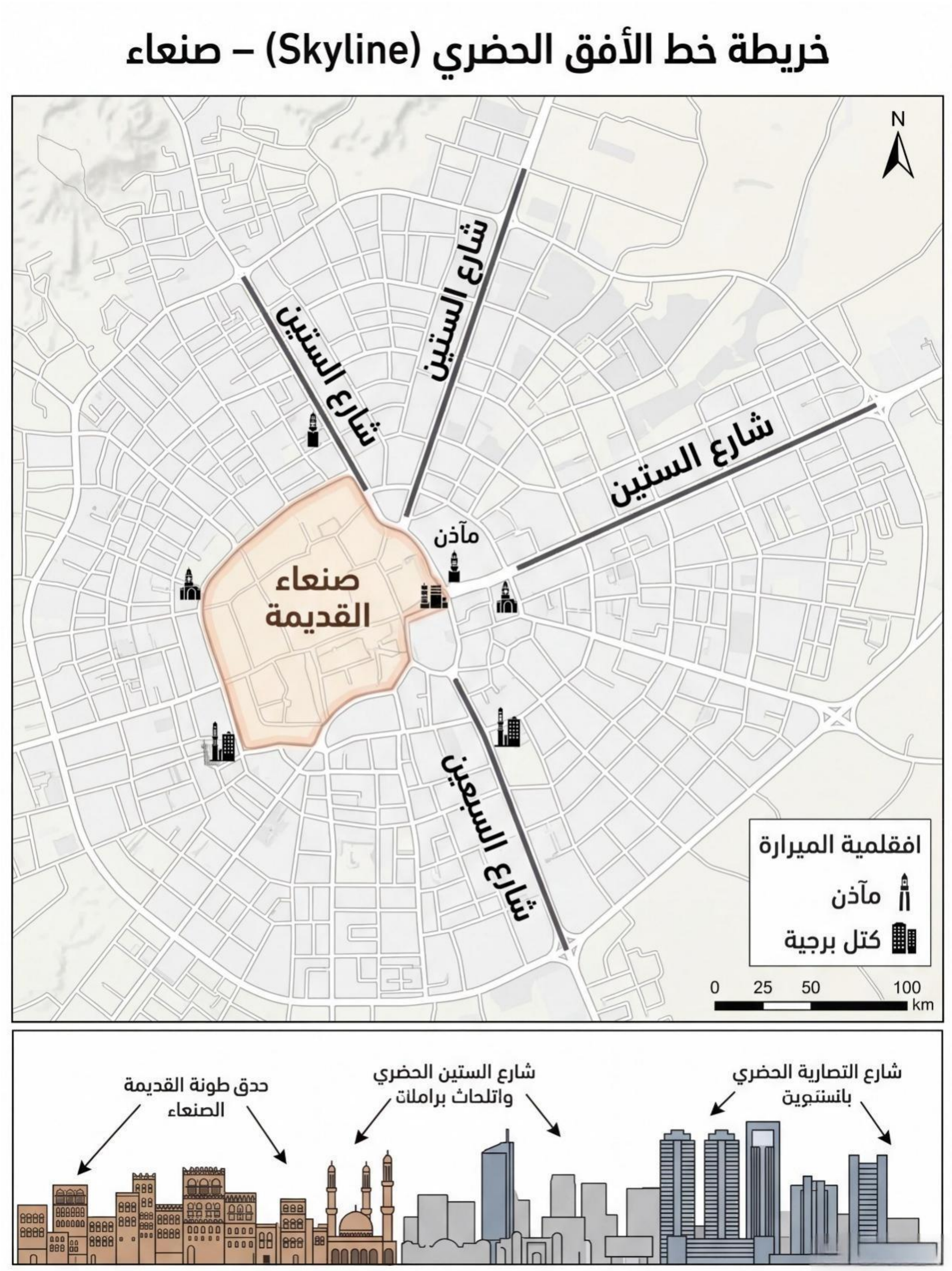
•المنطقة التاريخية: ارتفاعات متجانسة تتراوح بين 15 إلى 25 مترا، مما يخلق نسيجا متضاما يحقق الظلال المتبادلة.

• المناطق الانتقالية: تداخل بين المباني التقليدية والخرسانية الحديثة، حيث تظهر مباني بارتفاعات متوسطة (3-5 طوابق) بعيدة عن الطابع المحلى الأصيل.

• المحاور التجارية الحديثة: (مثل شارع الستين والسبعين) حيث تهيمن الأبراج الإدارية والتجارية التي تتجاوز 10 طوابق، مما يخلق تباينا حادا مع النسيج التقليدي (طاهر وعزيز ،2018).

6.4 خطوط الأفق الحضري (Skyline).

يمثل خط الأفق في صنعاء بصمة بصرية تميزها عن غيرها من المدن، حيث تبرز المآذن الشاهقة والكتل البرجية للمباني كعناصر مهيمنة.



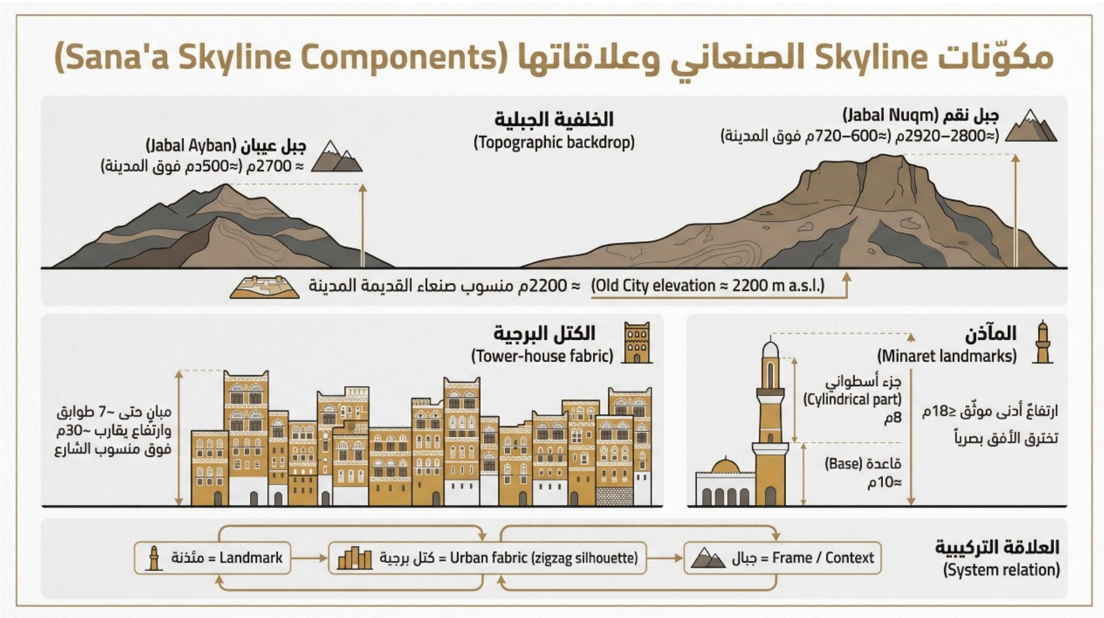
شكل 23. خريطة خط الافق الحضري لمدينة صنعاء. إعداد الباحث.

6.4.1 مكونات خط السماء الـ Skyline الصنعاني.

•المآذن: تمثل النقاط العلام (Landmarks) التي تخترق خط الأفق وتحدد مراكز الأحياء (مثل مئذنة الجامع الكبير).

• الكتل البرجية: التدرج في ارتفاعات المباني السكنية يخلق خطا متعرجا (Zigzag) ينسجم مع الطابع الجبلي المحيط بالمدينة.

• الخلفية الجبلية: يؤدى جبل نقم وجبل عيبان دورا حاسما كإطار طبيعي يكمل المشهد الحضري للمدينة.



شكل ٢٤. خط الافق والتدرج الهرمي في مدينة صنعاء وعلاقاتها المميزة. عمل الباحث.

يعرض الشكل العلاقة التركيبية بين:

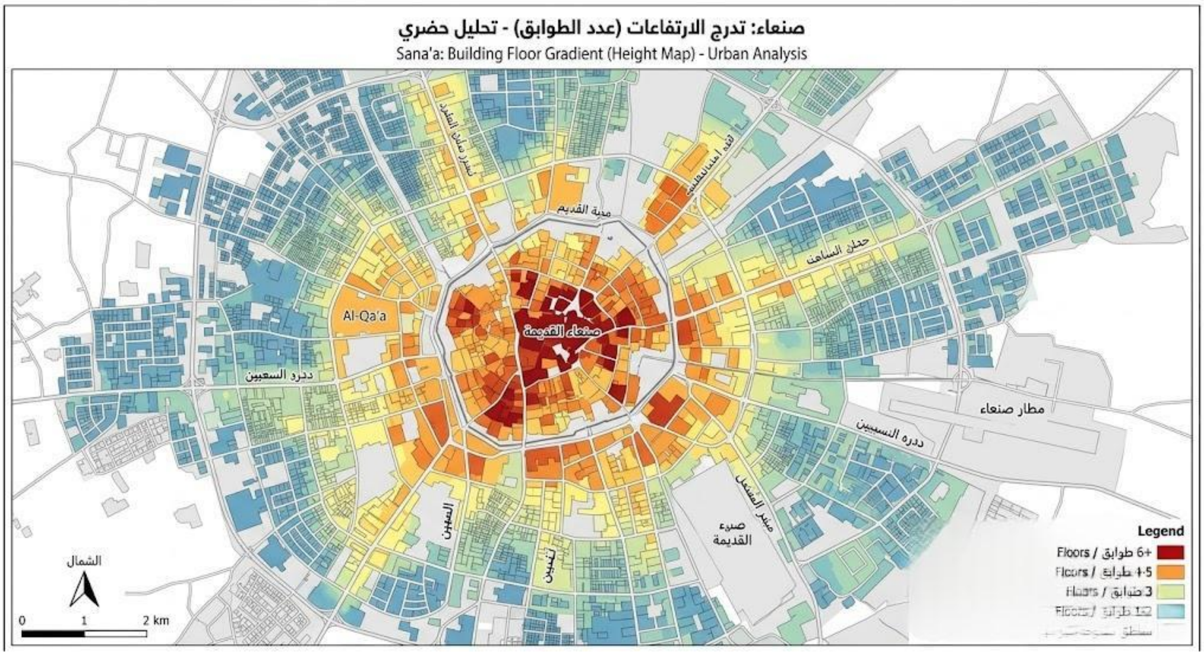
المآذن (Minaret landmarks) كعناصر رأسية ومنارة تخترق خط الأفق (مع توضيح أجزاء موثقة من مئذنتي الجامع الكبير: قاعدة ما يقارب 10م + جزء أسطواني تقارب 8م، كحد أدنى موثق ≥18م).

الكتل البرجية السكنية (Tower-house fabric) كنسيج يولد حافة متعرجة (Zigzag silhouette) مع تقدير ارتفاع يقارب 30م وبعدد طوابق يصل إلى حوالي 7 في صنعاء القديمة (BBC Travel).

الخلفية الجبلية (Topographic backdrop) تمثل كإطار طبيعي يوحد قراءة المشهد الحضري، مع قياسات مرجعية نسبية: منسوب صنعاء القديمة ما يعادل 2200م UNESCO، جبل عيبان ما يقارب 2700م، جبل نقم ما يقارب2800–2920م.

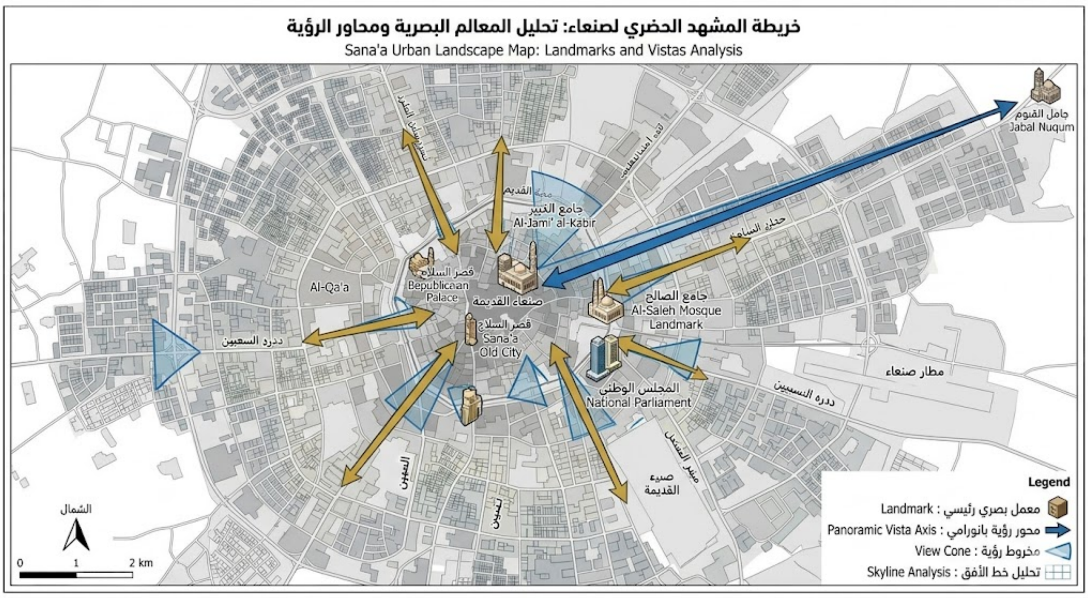
6.5 الخرائط والرسومات المدعمة للفصل.

1. خريطة الارتفاعات: توضح تدرج الطوابق في مناطق المدينة المختلفة (Heat map).



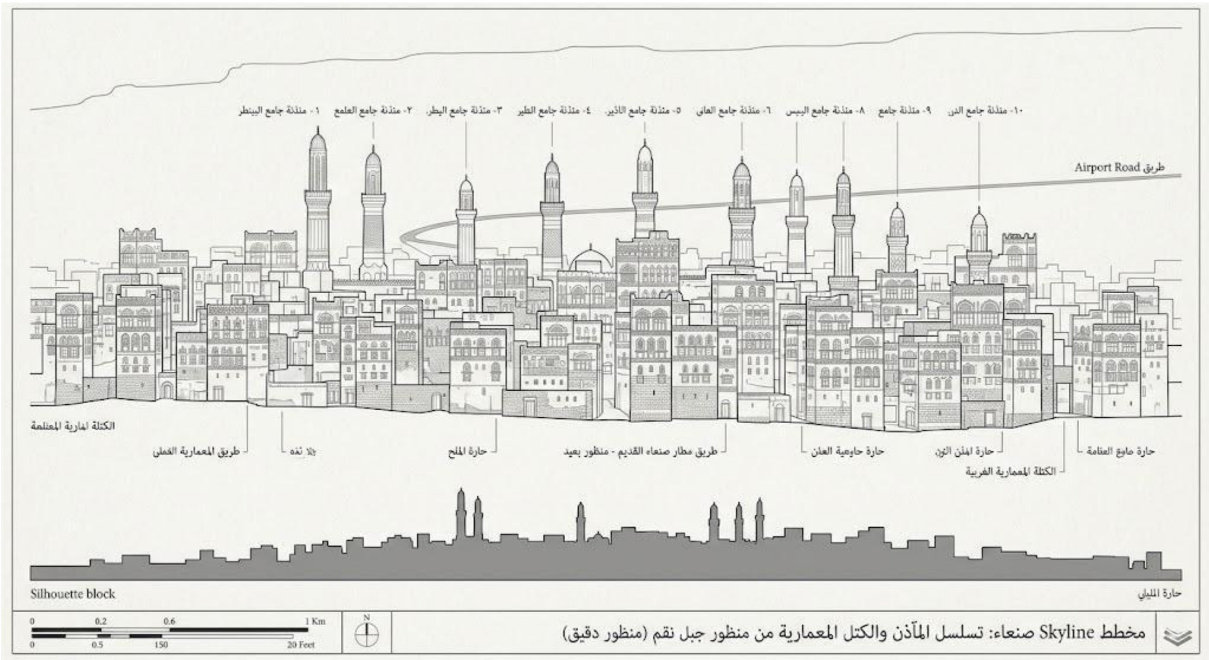
شكل 25. خريطة تدرج الارتفاعات في مدينة صنعاء. إعداد الباحث باستخدام خوارزمية الغابة العشوائية.

2. خريطة المشهد الحضري: تحدد المعالم البصري الرئيسية (Landmarks) ومحاور الرؤية (Vistas).



شكل 26. تحليل المعالم البصرية وخريطة الرؤية البصرية. إعداد الباحث. باستخدام التصنيف الإشرافي المراقب.

3. مخطط Skyline: رسم خطي (Silhouette) يوضح تتابع المآذن والكتل المعمارية من منظور طريق المطار أو جبل نقم.

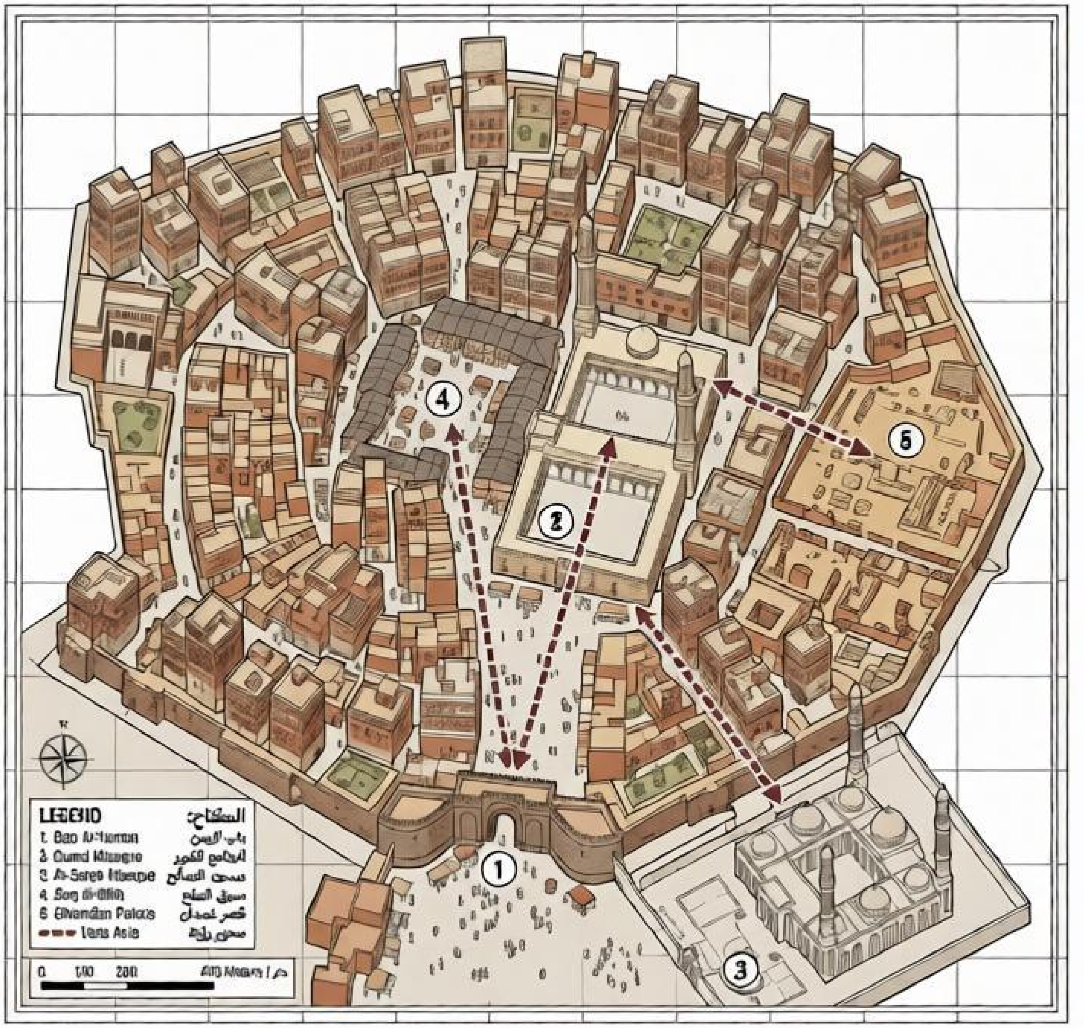


شكل 27. التدرج الهرمي للمآذن. إعداد الباحث.

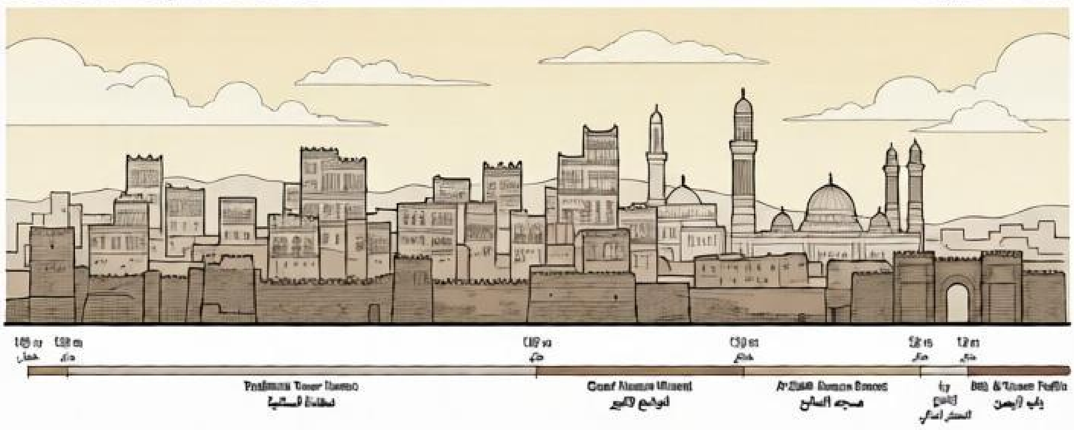
4. مقاطع حضرية (Urban sections): توضح العلاقة بين عرض الشارع وارتفاع المباني (D/H Ratio) في صنعاء القديمة مقابل الأحياء الحديثة مثل حي حدة.

FIGURE 25: SANA'A CITY URBAN DESIGN STUDY

Urban Landscape Map — خريطة المشهد الحضري

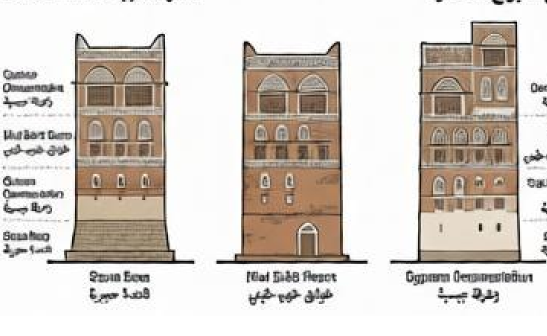


SECTION 2 - Skyiine Silhonette — Skyiine مخطط

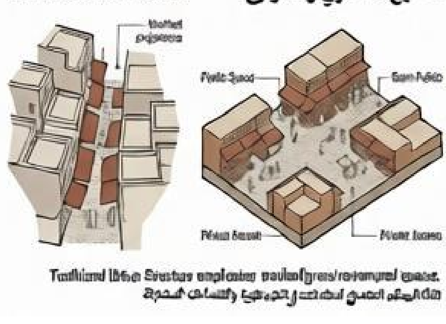


SECTION 3 - Urban Typnlogies & Building Patterns — الأنماط الحضرية ونماذج المباني

Towar Hoase Tyynlogies — نماذج الأبراج السكنية



Straet & Urben Fabric — النسيج الحضري والشوارع



شكل 28. تحليل المشهد الحضري الأنماط الحضرية ونماذج المباني والتنوين الحضري لمدينة صنعاء.

الفصل السابع: الفضاءات العامة والبيئة الحضرية في مدينة صنعاء

الفضاء العام هو مرآة المجتمع. إذا كانت ساحاتنا وحدائقنا حية ونابضة، فمجتمعنا حي ونابض.—Jane Jacobs، كاتبة وناشطة حضرية، مؤلفة The Death and Life of Great (American Cities) 1961

تمهيد

يمثل الفضاء العام والبيئة الحضرية في مدينة صنعاء حالة فريدة من التفاعل بين الموروث التاريخي والمتطلبات المعاصرة. فبينما حافظت صنعاء القديمة على نمطها التقليدي المعتمد على المقاشم والبساتين والساحات المرتبطة بالمساجد، شهدت صنعاء الحديثة توسعا في الميادين العامة والحدائق الكبرى التي تعكس تطور المدينة كمركز سياسي واجتماعي لليمن بيدا أنها غير كافية ومحدودة. يتناول هذا الفصل بنية الفضاءات المفتوحة، وتحديات الاستدامة البيئية، وتأثيرات المناخ الحضري والتلوث على جودة الحياة في المدينة.

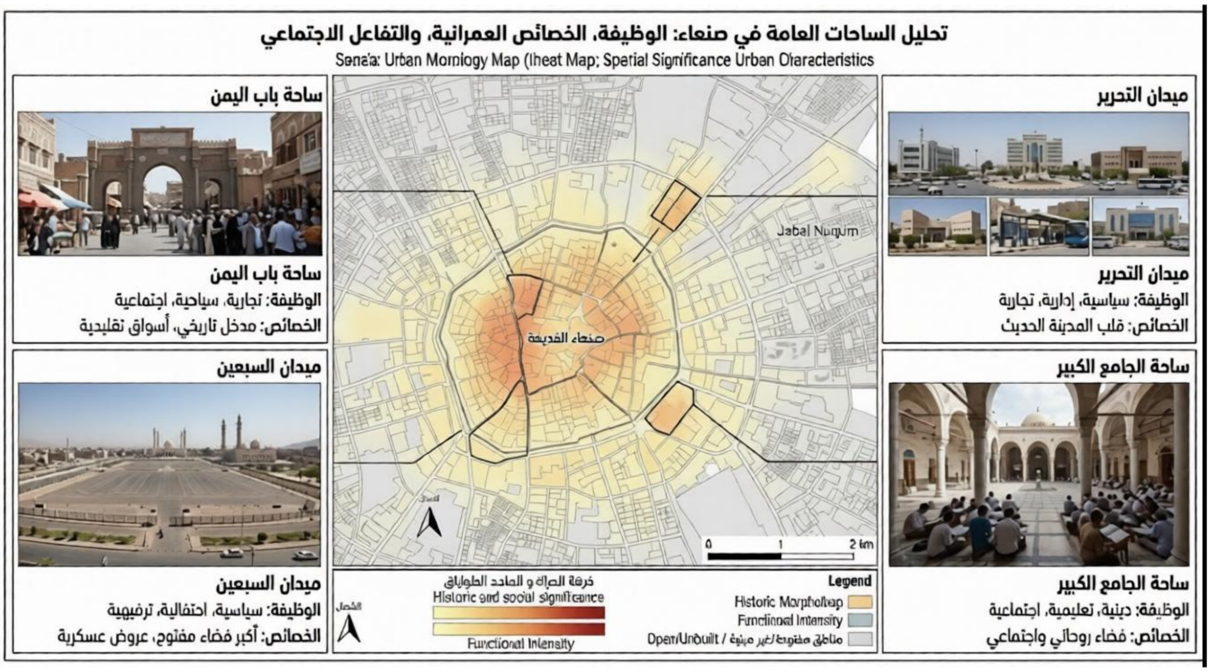
أولا: الساحات العامة (Public squares):

تعتبر الساحات العامة في صنعاء مراكز حيوية للتفاعل الاجتماعي والنشاط السياسي والتجاري. وتختلف هذه الساحات في تكوينها ووظيفتها بين النسيج التقليدي والحديث (تقارير البنك الدولي حول إعادة بناء الحياة الحضرية في اليمن ،2026).

وتشمل المؤشرات الحضرية التالية:

- اسم الساحة/الميدان.
- الموقع.
- الوظيفة الأساسية.
- الخصائص العمرانية.
- ساحة باب اليمن.
- مدخل صنعاء القديمة.
- تجارية، سياحية، اجتماعية.
- نقطة التقاء تاريخية، محاطة بأسوار المدينة والأسواق التقليدية.
- ميدان التحرير.
- وسط المدينة (المركز).
- سياسية، إدارية، تجارية.
- قلب المدينة الحديث، يضم المتاحف والمكاتب الحكومية وخطوط النقل.
- ميدان السبعين.
- جنوب المدينة.
- سياسية، احتفالية، ترفيهية.
- أكبر فضاء مفتوح في صنعاء، يستخدم للعروض العسكرية والاحتفالات الكبرى.
- ساحة الجامع الكبير.
- قلب صنعاء القديمة.
- دينية، تعليمية، اجتماعية.
- فضاء روحاني واجتماعي مرتبط بأقدم مساجد المدينة.

اولا: تحليل الساحات العامة في صنعاء الوظيفة، الخصائص العمرانية، والتفاعل الاجتماعي.



شكل 29. تحليل الفراغات الحضرية والساحات العامة. عمل الباحث.

ثانيا: الحدائق والمتنزهات (Parks and gardens)

تعد الحدائق العامة الرئة التي تتنفس من خلالها المدينة، خاصة في ظل الكثافة السكانية المتزايدة. وتتنوع هذه الحدائق بين متنزهات كبرى وحدائق أحياء صغيرة لكنها محددة.

تمثل الحدائق العامة في صنعاء متنفسا أساسيا للعائلات، بيدا أنها تواجه تحديات كبيرة تتعلق بشح المياه اللازمة للري وتدهور بعض المرافق الخدمية نتيجة الظروف الراهنة. (تقارير البنك الدولي حول إعادة بناء الحياة الحضرية في اليمن ،2026).

- حديقة السبعين: تعتبر من أهم الوجهات الترفيهية، وتتميز بمساحاتها الواسعة ومرافق الألعاب.
- حديقة الثورة: تقع في شمال المدينة وتعد من الحدائق التاريخية الكبرى التي تضم مساحات خضراء متنوعة.
- حديقة الحيوان: توفر جانبا تعليميا وترفيهيا، رغم حاجتها الماسة للتطوير والصيانة.

ثالثا: الفراغات المفتوحة: المقاشم والبساتين (Miqshamas and bustans).

تتميز صنعاء القديمة بوجود المقاشم (المساحات الخضراء المرتبطة بالمساجد) والبساتين (المساحات الزراعية داخل المدينة). هذه الفراغات مساحات خضراء، هي جزء من نظام إيكولوجي واجتماعي متكامل، ومساحات زراعية أوسع داخل النسيج الحضري.

الحفاظ على التنوع الحيوي، إنتاج الفواكه، منع الزحف العمراني الكثيف (المجلة العالمية للعلوم والبحوث ،2022).



شكل 30. تحليل البساتين والفراغات الحضرية الايكولوجية.

رابعا: الاستدامة البيئية (Environmental sustainability)

تتجلى الاستدامة في صنعاء من خلال استخدام مواد البناء المحلية (الطين والحجر) التي توفر عزلا حراريا طبيعيا، ونظام الري التقليدي للمقاشم الذي يمثل نموذجا مبكرا لتدوير المياه. ومع ذلك، تواجه الاستدامة اليوم مخاطر حقيقية:

1) أزمة المياه: تعاني صنعاء من استنزاف حاد للمياه الجوفية، مما يهدد استمرار المساحات الخضراء والزراعة الحضرية (برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (UN-Habitat)- ملف مدينة صنعاء).

2) إدارة النفايات: تشكل النفايات الصلبة تحديا بيئيا كبيرا، خاصة في ظل تعثر مرافق المعالجة والتدوير.

3) التوسع العشوائي: يؤدي الزحف العمراني على حساب الأراضي الزراعية والمساحات المفتوحة إلى تدهور التوازن البيئي للمدينة.

خامسا: التلوث والمناخ الحضري (Pollution and urban climate)

يتأثر المناخ الحضري في صنعاء بارتفاعها عن سطح البحر (حوالي 2300 متر) وتضاريسها الجبلية. إلا أن الأنشطة البشرية أحدثت تغييرات ملموسة:

- الجزر الحرارية: تظهر في المناطق ذات الكثافة العمرانية العالية ونقص الغطاء النباتي (مثل منطقة شعوب وصنعاء القديمة المزدحمة).

- تلوث الهواء: يتركز في المحاور المرورية الرئيسية نتيجة عوادم السيارات واستخدام المولدات الكهربائية الخاصة بسبب انقطاع التيار العمومي.

• التلوث البصري: ناتج عن اللوحات الإعلانية غير المنظمة، وتراكم مخلفات البناء، وتمديدات الشبكات العشوائية.



شكل 31. تحليل التلوث والمناخ الحضري لمدينة صنعاء. عمل الباحث.

الخاتمة

يتطلب الحفاظ على الفضاءات العامة والبيئة الحضرية في صنعاء استراتيجية شاملة تدمج بين إحياء النظم التقليدية (مثل المقاشم) وتطبيق تقنيات الاستدامة الحديثة، مع ضرورة تفعيل القوانين المنظمة للعمران وحماية المساحات المفتوحة من الزحف العشوائي لضمان بيئة حضرية صحية ومستدامة للأجيال القادمة.

الفصل الثامن: التحديات الحضرية في مدينة صنعاء.

(إن تجاهل النسيج العمراني القائم هو بمثابة جراحة بدون تخدير: ندمر لنبني، ثم نكتشف أننا فقدنا الروح).

—Christopher Alexander، معماري ومنظر أنماط العمارة، مؤلف A Pattern Language (1977)

تمهيد:

تواجه مدينة صنعاء، العاصمة اليمنية التاريخية، جملة من التحديات الحضرية المعقدة التي تفاقمت بفعل التزايد السكاني المتسارع والظروف الاستثنائية التي مرت بها البلاد خلال الآونة الأخيرة. وتعد هذه التحديات مقتصرة على الجوانب التخطيطية والتقنية، وتمتد لتشمل أبعادا اجتماعية وبيئية واقتصادية تهدد النسيج العمراني وجودة الحياة. ويهدف هذا الفصل إلى ابراز هذه التحديات، بدءا من التوسع العشوائي والضغط السكاني، وصولا إلى تدهور البنية التحتية والآثار العميقة للصراعات المسلحة على البنية المادية والمؤسسية للمدينة.

٨،١ التوسع العمراني العشوائي (Informal urban expansion)

يمثل التوسع العشوائي أحد أخطر التحديات التي تواجه صنعاء، حيث نشأت أحياء سكنية واسعة في أطراف المدينة دون مخططات توجيهية أو رقابة حكومية. وتتركز هذه المناطق في مديريات مثل بني حارث شمالا، ومعين غربا، والسبعين جنوبا.

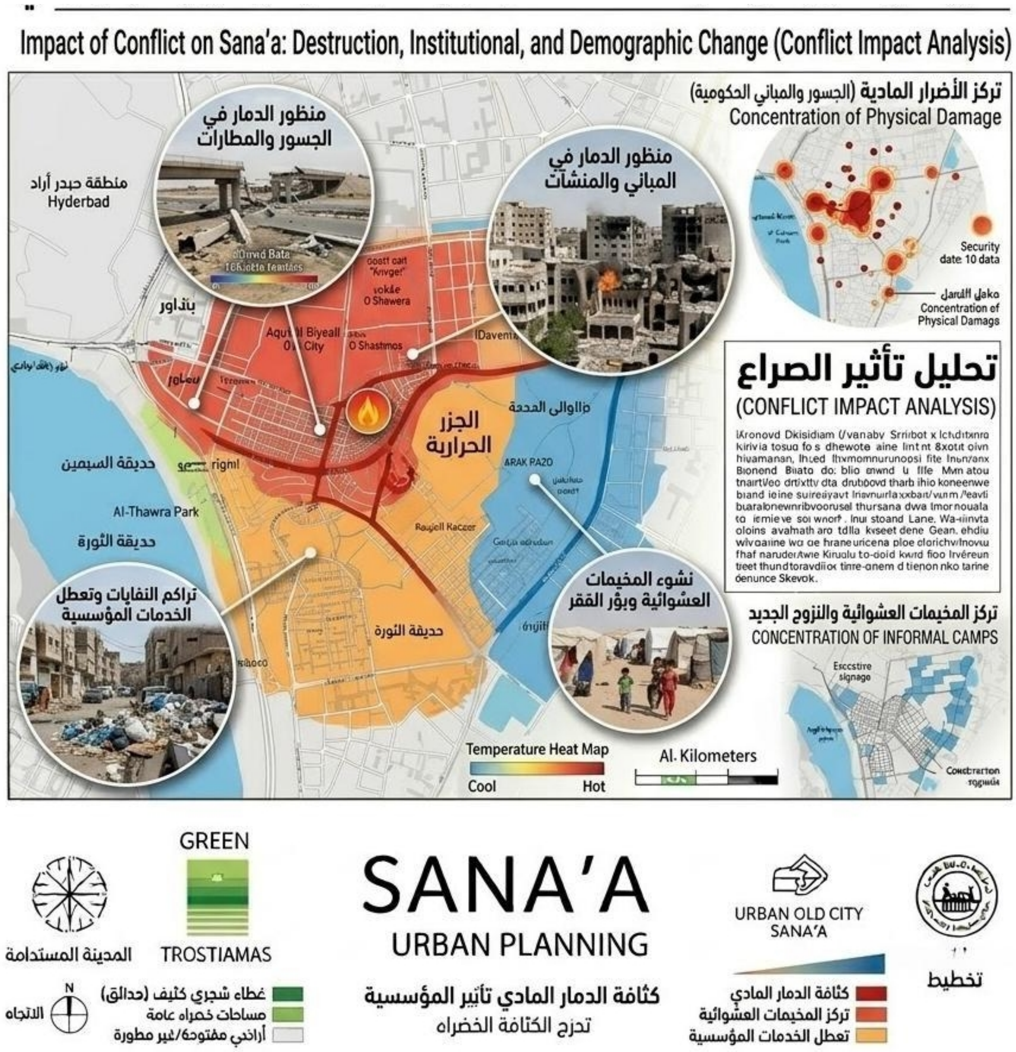
٨،٢ ملامح واسباب التوسع العشوائي.

الأسباب الرئيسية:

- التداعيات العمرانية.
- غياب المخططات.
- تأخر صدور المخططات التفصيلية والنمو السكاني الهائل.
- شوارع ضيقة وملتوية تعيق حركة المرور ووصول سيارات الإسعاف والإطفاء.
- البناء غير القانوني.
- ضعف القدرة الشرائية للسكان واللجوء إلى الأراضي الرخيصة في الأطراف.
- افتقار الأحياء للحدائق والخدمات العامة والمرافق التعليمية والصحية.
- الزحف على الأراضي الزراعية.
- غياب القوانين الرادعة لحماية الحزام الأخضر والمساحات الزراعية.
- تدهور البيئة الطبيعية وفقدان المدينة لمصادر أمنها الغذائي المحلي.

٨،٣ الضغط السكاني (Population pressure)

شهدت صنعاء نموا سكانيا هائلا نتيجة الزيادة الطبيعية العالية والنزوح القسري من المحافظات الأخرى المتضررة من الصراع. وقد أدى هذا الضغط إلى اختلال التوازن بين السكان والموارد المتاحة.



شكل 32. خريطة النزوح الداخلي في صنعاء (٢٠١٤-٢٠٢٤). عمل الباحث.

المفتاح:

أحمر: مناطق النزوح الداخلي الكثيف (أحياء حدة، سنحان، بني حشيش، السبعين).

برتقالي: مناطق النزوح الداخلي المتوسط (أحياء الثورة، معين، الوحدة).

أصفر: مناطق النزوح الداخلي القليل (أحياء صنعاء القديمة، الروضة).

أزرق: مناطق الاستقبال الكثيف للنازحين (مخيمات النازحين في بني حشيش، سنحان، همدان).

أخضر: مناطق الاستقبال المتوسط للنازحين (أحياء السبعين، حدة).

رمادي: مناطق لا تتوفر معلومات دقيقة عنها.

المناطق الرئيسية للنزوح الداخلي:

جنوب صنعاء: شهدت مناطق جنوب صنعاء (أحياء حدة، سنحان، بني حشيش، السبعين) أكبر حركة نزوح داخلي بسبب القصف المدفعي والاشتباكات المسلحة بين الأطراف المتحاربة.

شمال صنعاء: تأثرت مناطق شمال صنعاء (أحياء الثورة، معين) أيضا بالنزوح الداخلي، وإن كان بدرجة أقل من الجنوب.

وسط صنعاء: بقيت مناطق وسط صنعاء (صنعاء القديمة، الروضة) أكثر استقرارا نسبيا، ولم تشهد حركات نزوح داخلي واسعة النطاق.

آثار النزوح الداخلي على التشكيل الحضري:

الاكتظاظ السكاني في مناطق الاستقبال: أدى النزوح الداخلي إلى اكتظاظ سكاني في مناطق الاستقبال، مما يضغط على الخدمات الأساسية ويسبب مشاكل اجتماعية واقتصادية.

انتشار الأمراض: أدى تدهور الأوضاع الصحية في مخيمات النازحين إلى انتشار الأمراض المعدية مثل الكوليرا وحمى الضنك.

نقص الغذاء والماء: يعاني النازحون من نقص في الغذاء والماء الصالح للشرب، مما يزيد من معاناتهم.

فقدان سبل العيش: فقد النازحون سبل عيشهم بسبب النزوح، مما يجعلهم يعتمدون على المساعدات الإنسانية للبقاء على قيد الحياة.

الآثار النفسية: يعاني النازحون من آثار نفسية سلبية بسبب النزوح والتعرض للعنف والدمار، مما يحتاج إلى دعم نفسي واجتماعي.

تظهر هذه الخريطة حجم النزوح الداخلي في صنعاء وأسبابه وآثاره. ويجب على المجتمع الدولي تقديم المزيد من المساعدات الإنسانية للنازحين ودعم جهود التوصل إلى حل سياسي للنزاع في اليمن من أجل إنهاء معاناتهم وإعادة إعمار اليمن. وتعتبر صنعاء من أسرع المدن نموا في المنطقة العربية، حيث تضاعف عدد سكانها عدة مرات خلال العقود الثلاثة الماضية، مما وضع ضغوطا هائلة على موارد المياه المحدودة والخدمات الأساسية التي لم تعد قادرة على تلبية الاحتياجات المتزايدة (UN-Habitat)-(ملف التنميط الحضري لمدينة صنعاء (2021)

وتتجلى آثار الضغط السكاني في ارتفاع أسعار الإيجارات، وتدني نصيب الفرد من الخدمات العامة، وزيادة معدلات الفقر في الأحياء المكتظة، مما يخلق بيئة خصبة للمشاكل الاجتماعية والأمنية (تقارير الجهاز المركزي للإحصاء -اليمن، المسوحات السكانية والاجتماعية).

ثالثا: تدهور البنية التحتية (Infrastructure decay)

تعاني البنية التحتية في صنعاء من تهالك حاد نتيجة غياب الصيانة الدورية والأضرار المباشرة وغير المباشرة الناتجة عن الصراع.

1. المياه والصرف الصحي: تعاني الشبكة من فاقد كبير، وتعتمد مناطق واسعة على صهاريج المياه الخاصة (الوايتات). أما الصرف الصحي، فيتم التخلص من جزء كبير منه عبر حفر تقليدية (بيارات) تؤدي إلى تلوث الخزان الجوفي للمدينة.

2. شبكة الطرق: تدهورت الطبقة الإسفلتية في معظم الشوارع الرئيسية والفرعية، مما أدى إلى زيادة استهلاك الوقود وتكاليف صيانة المركبات، فضلا عن الازدحام المروري الخانق. (UN-Habitat)-ملف التنميط الحضري لمدينة صنعاء (2021).

3. الكهرباء والطاقة: توقف التيار الكهربائي العمومي بشكل شبه كامل، مما دفع السكان والمنشآت للاعتماد على الطاقة الشمسية المحدودة أو المولدات التجارية المكلفة، وهو ما أثر سلبا على الأنشطة الصناعية والتجارية.

٨،٤ تأثير الصراعات على المدينة (Impact ofconflict)

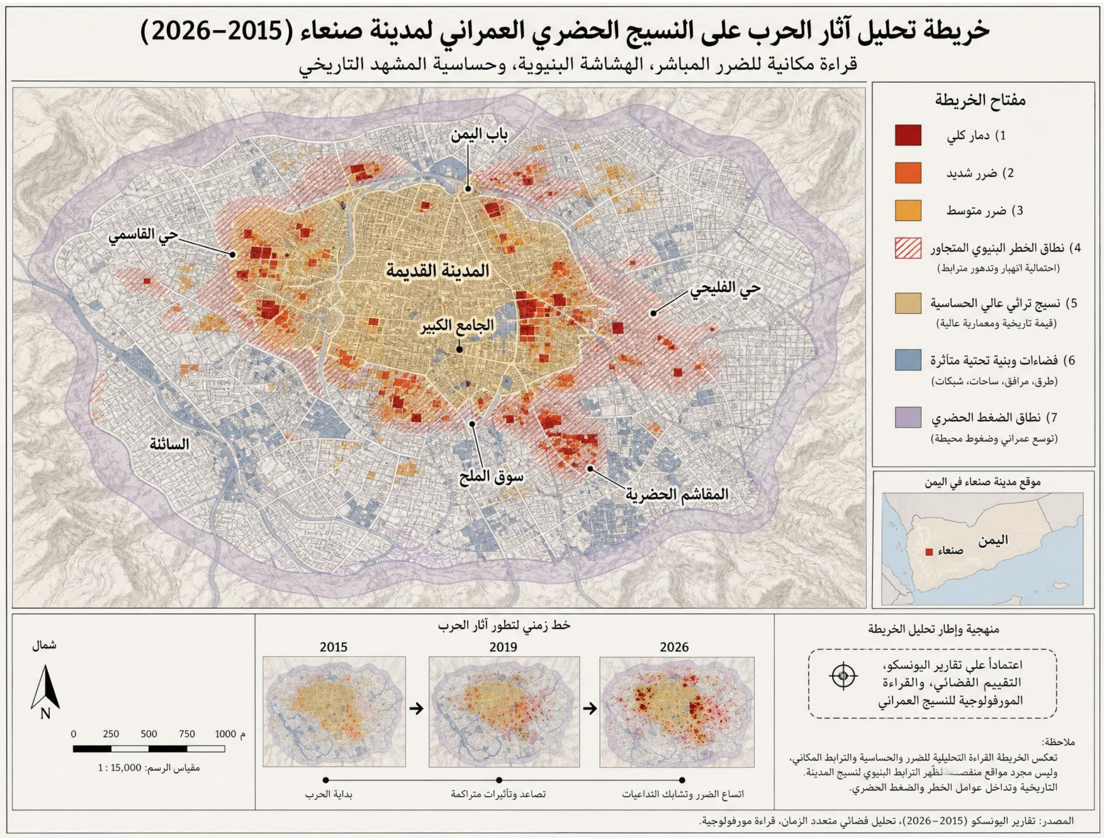
شمل تأثير الصراع على الدمار المادي للمباني والجسور والمنشآت الحيوية، وامتد ليشمل البنية المؤسسية والاجتماعية للمدينة.

١.٤.٨. نوع التأثير والأضرار المادية:

- ❖ استهداف الجسور، المطارات، والمنشآت الحكومية (دراسة البنك الدولي حول إعادة بناء الحياة الحضرية في اليمن في ظل الصراعات، 2026).
- ❖ تعطل حركة النقل والخدمات اللوجستية وتراجع النشاط الاقتصادي.

الأضرار المؤسسية:

- ❖ نقص الميزانيات التشغيلية للمؤسسات الخدمية (النظافة، الأشغال).
- ❖ تراكم النفايات في الشوارع وتوقف مشاريع رصف وصيانة الطرق.
- ❖ النزوح الديموغرافي
- ❖ تدفق مئات الآلاف من النازحين إلى صنعاء بحثا عن الأمان.
- ❖ نشوء مخيمات عشوائية وبؤر فقر جديدة تفتقر لأدنى مقومات الحياة.



شكل ٣٣. تأثير الصراع على النسيج الحضري. إعداد الباحث.

الخلاصة

إن التحديات الحضرية في صنعاء تتطلب تدخلا عاجلا وشاملا يتجاوز الحلول الترقيعية. يتطلب الأمر وضع رؤية وطنية لإعادة الإعمار والتنمية الحضرية المستدامة، تبدأ بتفعيل التخطيط العمراني الرقابي، وتطوير شبكات البنية التحتية، وتعزيز قدرة المدينة على الصمود في وجه المخاطر الطبيعية والبشرية، مع ضمان الإدماج الاجتماعي للنازحين والفئات الأكثر تضررا.

الفصل التاسع: الرؤية المستقبلية للتصميم الحضري في مدينة صنعاء.

المستقبل الحقيقي للمدينة لا يكمن في ناطحات السحاب، لكن في قدرتها على التكيف مع طبيعتها وتاريخها وسكانها.— Rem Koolhaas، معماري ومنظر حضري هولندي، مؤلف (Delirious New York)1978

تمهيد:

تستشرف مدينة صنعاء، بعبقها التاريخي وموقعها الاستراتيجي، مستقبلا يتطلب مزيجا دقيقا بين الحفاظ على الأصالة المعمارية وتبني الابتكارات الحضرية الحديثة. إن صياغة رؤية مستقبلية لصنعاء بمثابة تمرين تخطيطي، وهي ضرورة وجودية لضمان استدامة المدينة وقدرتها على الصمود في وجه التحديات البيئية والسكانية المتزايدة. وعلى ضوء ما سبق، يتناول هذا الفصل السيناريوهات المقترحة لتطوير المدينة، واستراتيجيات إعادة تأهيل النسيج التاريخي، وتطبيق مفاهيم التنمية المستدامة والمدن الذكية في السياق المحلي الفريد لصنعاء.

أولا: سيناريوهات تطوير صنعاء (Future development scenarios)

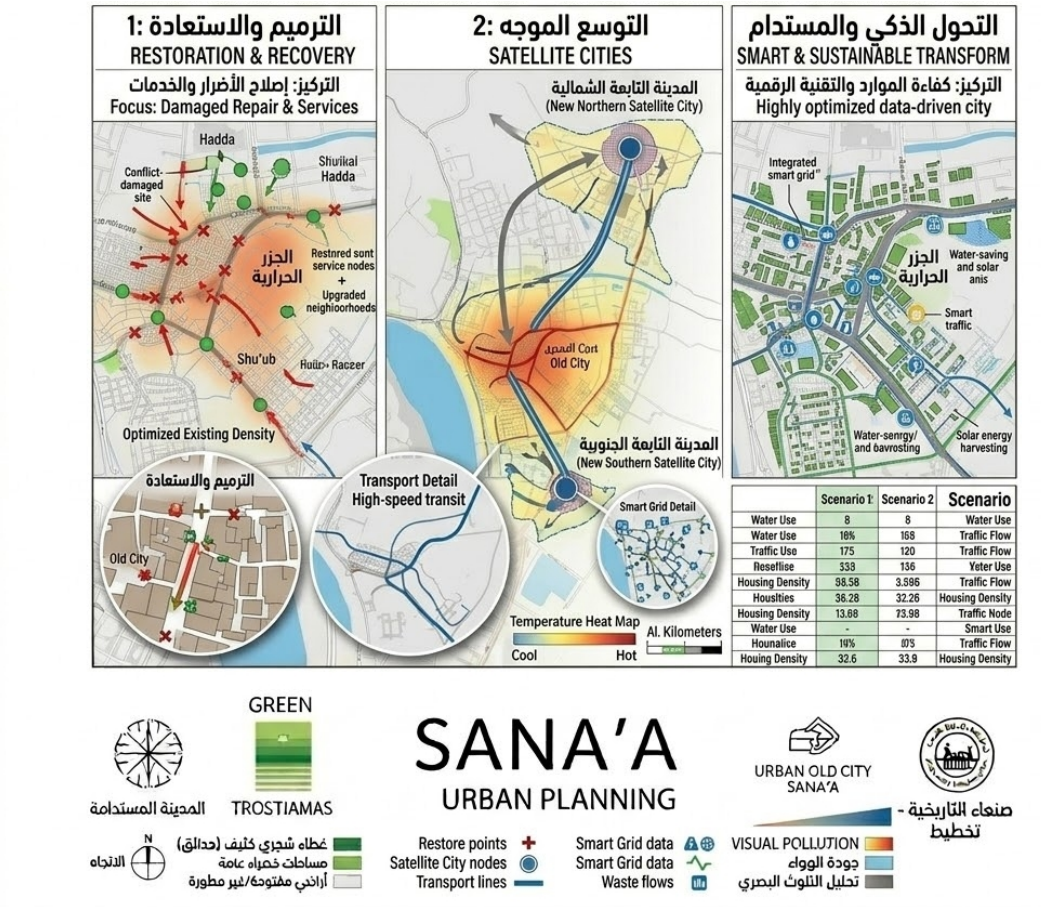
تتحدد المسارات المستقبلية لنمو صنعاء بناء على مدى القدرة على إدارة الموارد المحدودة وتفعيل أدوات التخطيط الرقابي. ويمكن تلخيص ثلاثة سيناريوهات رئيسية للتطوير الحضري حتى عام 2050:

- إصلاح الأضرار الناتجة عن الصراع واستعادة الوضع التشغيلي للخدمات.
- الحفاظ على النمط الحالي مع تحسين جودة الحياة في الأحياء القائمة.
- التوسع الموجه (Satellite cities).
- إنشاء أقطاب نمو حضري جديدة خارج حوض صنعاء لتخفيف الضغط السكاني.
- ظهور مدن تابعة في الشمال والجنوب مرتبطة بشبكة نقل سريعة بمركز المدينة.

التحول الذكي والمستدام:

دمج التقنيات الرقمية في الإدارة الحضرية وتطبيق معايير المباني الخضراء.

مدينة ذات كفاءة عالية في استهلاك الطاقة والمياه، مع إدارة ذكية للمرور والنفايات.



- تحديث البنية التحتية غير المرئية: استبدال شبكات الخدمات بتقنيات الحفر غير النافذ (Trenchless technology) لحماية الأساسات الطينية والحجرية من الاهتزازات وتسربات المياه.

- التمكين المجتمعي: دعم الحرف التقليدية المرتبطة بالبناء (مثل صناعة الياجور والجص) لضمان استمرارية مهارات الترميم الأصيلة لدى الأجيال القادمة.

ثالثا: التنمية الحضرية المستدامة (Sustainable urban development).

في ظل ندرة المياه والاعتماد المفرط على الوقود الأحفوري، يجب أن تتبنى صنعاء المستقبلية نموذجا تنمويا يعتمد على الموارد المتجددة:

1) الأمن المائي الحضري: تفعيل حصاد مياه الأمطار من أسطح المنازل والساحات العامة، وإعادة تدوير المياه الرمادية لري المقاشم والبساتين الحضرية، مما يعزز من الغطاء النباتي ويقلل من ظاهرة الجزر الحرارية.

2) النقل الأخضر والمستدام: تطوير شبكة ترام أو حافلات سريعة (BRT) تربط مراكز النمو الجديدة بالمركز التاريخي، مع توفير مسارات آمنة للمشاة والدراجات الهوائية في الأحياء السكنية المنظمة.

3) كفاءة الطاقة المعمارية: تشجيع استخدام مواد البناء المحلية ذات العزل الحراري العالي، وتكامل الألواح الشمسية مع التصميم المعماري (BIPV) للحفاظ على الهوية البصرية للمدينة(منظمة اليونسكو-تقارير الحفاظ على المدن التاريخية المأهولة).



شكل ٣٥. سيناريوهات التطور الذكي. عمل الباحث.

رابعا: نحو صنعاء الذكية (Towards Smart Sana'a)

يتعدى مفهوم المدينة الذكية استبدال الطين بالزجاج، ويمتد ليشمل استخدام التكنولوجيا كأداة لتحسين الإدارة الحضرية وخدمة المواطن:

إن التحول نحو المدينة الذكية في صنعاء يجب أن ينبع من الاحتياجات المحلية، مثل الإدارة الرقمية لشبكات المياه الجوفية، واستخدام الحساسات لمراقبة تلوث الهواء، وتطوير منصات إلكترونية للمشاركة المجتمعية في اتخاذ القرار الحضري (تقرير الاستراتيجية الوطنية للتنمية الحضرية - اليمن 2030، وزارة الأشغال العامة والطرق). وتشمل الرؤية الذكية رقمنة السجلات العقارية لمنع التعديات، وتطبيق أنظمة إضاءة الشوارع الموفرة للطاقة والتي تعمل بالحركة، بالإضافة إلى تحسين الاستجابة للطوارئ من خلال أنظمة المراقبة والإنذار المبكر للفيضانات في السائلة (المجلة العربية للهندسة والتخطيط ،2025).



10.1

تعد مدينة صنعاء، بتاريخها العريق ونسيجها العمراني الفريد، في مفترق طرق يتطلب رؤية تصميم حضري مستدامة ومبتكرة. بعد تحليل معمق للتطور التاريخي، الهيكل العمراني، تحديات النقل، البيئة الحضرية، والتحديات الراهنة التي تواجه المدينة، يصبح من الضروري اقتراح مشاريع تصميم حضري تحافظ على هوية صنعاء الأصيلة، وتستجيب أيضا لمتطلبات التنمية الحديثة والنمو السكاني المتزايد. ويهدف هذا الفصل إلى تقديم مجموعة من المشاريع المقترحة

التي تعالج القضايا الحضرية الملحة، مع التركيز على تعزيز جودة الحياة، الاستدامة البيئية، والجاذبية الجمالية للمدينة.

تستند هذه المقترحات إلى فهم شامل للتحديات والفرص المحددة في الفصول السابقة، بما في ذلك التوسع العشوائي، تدهور البنية التحتية، الضغط السكاني، وتأثير النزاعات. تسعى المشاريع المقترحة إلى تحقيق التوازن بين الحفاظ على التراث العمراني الغني لصنعاء وتلبية احتياجات التنمية المستقبلية، مع الأخذ في الاعتبار أهمية دمج التقنيات الحديثة ومبادئ الاستدامة.

10.2 تطوير المراكز الحضرية.

تعاني المراكز الحضرية في صنعاء من ضغط كبير نتيجة للنمو السكاني والتوسع العمراني غير المخطط له، مما يؤدي إلى ازدحام مروري، تدهور بيئي، ونقص في المساحات العامة ذات الجودة. وتهدف مشاريع تطوير المراكز الحضرية إلى إعادة تأهيل وتنشيط هذه المناطق، وتحويلها إلى محاور حيوية ومستدامة تخدم المجتمع.

10.2.1 إعادة تأهيل وتنشيط مركز المدينة التاريخي (صنعاء القديمة)

تعد صنعاء القديمة، المدرجة ضمن قائمة اليونسكو للتراث العالمي، جوهرة المدينة ورمزا لهويتها. ومع ذلك، تواجه هذه المنطقة تحديات مثل تدهور المباني، نقص الخدمات، والضغط السياحي غير المنظم. يهدف هذا المشروع إلى:

• **الحفاظ على النسيج العمراني:** ترميم المباني التاريخية وصيانتها وفقا للمعايير الدولية، مع الحفاظ على الطابع المعماري الأصيل.

• **تطوير البنية التحتية:** تحديث شبكات المياه والصرف الصحي والكهرباء بطرق لا تؤثر على النسيج التاريخي، مع دمج حلول مستدامة.

• **تنشيط الحياة الاجتماعية والاقتصادية:** تشجيع الحرف التقليدية، وتطوير مسارات سياحية مستدامة، وتوفير مساحات للفعاليات الثقافية والاجتماعية.

• **تحسين إمكانية الوصول:** تنظيم حركة المشاة والمركبات الصغيرة، وتوفير مواقف للسيارات في أطراف المنطقة التاريخية لتقليل الازدحام داخلها.

مخططات Urban design تفصيلية للمناطق الرئيسية، مقاطع حضرية توضح العلاقة بين المباني والفراغات، Urban Models 3D للمناطق التي تحتاج إلى تدخلات تصميمية.

10.2.2 تطوير منطقة التحرير كمركز حضري حديث.

تعتبر منطقة التحرير المركز الحديث للمدينة، وتتميز بوجود العديد من المؤسسات الحكومية والتجارية. يهدف المشروع إلى تحويلها إلى مركز حضري متعدد الوظائف، يجمع بين الكفاءة الوظيفية والجاذبية الجمالية:

• **إعادة تنظيم حركة المرور:** تصميم شبكة طرق جديدة تقلل من الازدحام، وتوفر مسارات للمشاة والدراجات الهوائية، مع دمج حلول النقل العام المستدامة.

• **توفير مساحات خضراء:** إنشاء حدائق وساحات عامة جديدة، وزيادة الغطاء النباتي لتحسين جودة الهواء وتلطيف المناخ الحضري.

• **تطوير الواجهات العمرانية:** وضع معايير تصميمية للواجهات الجديدة والقائمة، لضمان الانسجام الجمالي وتعزيز الهوية البصرية للمنطقة.

• **تشجيع الاستخدامات المختلطة:** دمج الوحدات السكنية والتجارية والإدارية في مبان متعددة الاستخدامات لتعزيز الحيوية على مدار اليوم.

مخططات Urban Design توضح التوزيع الجديد للاستخدامات والحركة، 3D Urban Models للمباني المقترحة، مقاطع حضرية تبرز العلاقة بين الفراغات والمباني.



شكل 37. مقترحات التصميم المستدام لمدينة صنعاء. اعداد الباحث.

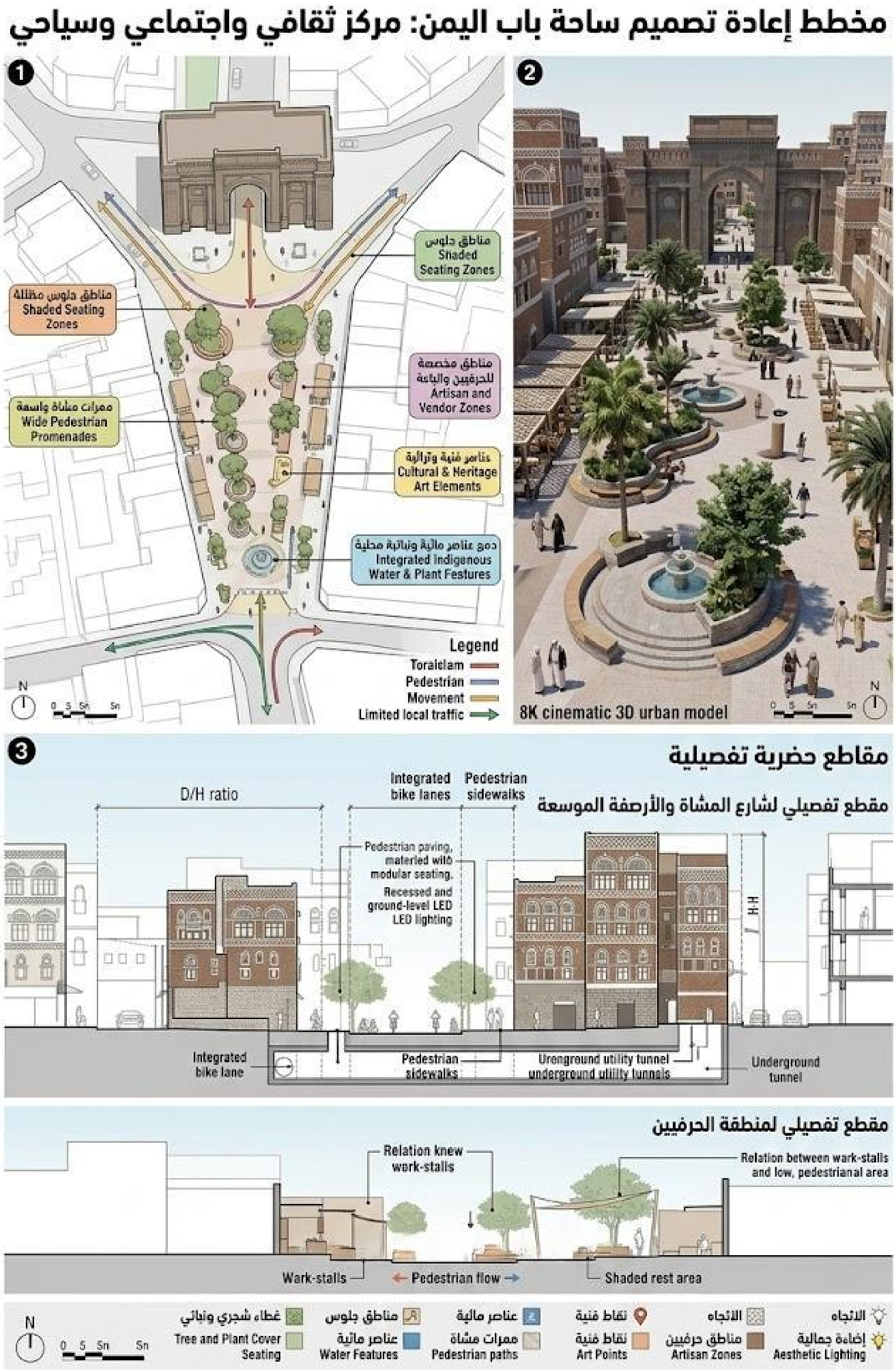
10.3 إعادة تصميم الساحات.

تعد الساحات العامة عنصرا حيويا في النسيج الحضري، حيث توفر مساحات للتجمع والتفاعل الاجتماعي. تهدف مشاريع إعادة تصميم الساحات إلى تحويلها إلى مساحات عامة جاذبة وآمنة ومستدامة.

10.3.1 ساحة باب اليمن.

تعد ساحة باب اليمن بوابة صنعاء القديمة ونقطة التقاء تاريخية. ويهدف المقترح إلى إعادة تصميمها لتكون مركزا ثقافيا وسياحيا واجتماعيا:

- تحسين تجربة المشاة: توسيع الأرصفة، وتوفير مناطق جلوس مظللة، ودمج عناصر فنية تعكس التراث اليمني.
- تنظيم الأنشطة التجارية: تخصيص مناطق للباعة المتجولين والحرفيين، مع الحفاظ على سهولة حركة المشاة.
- إضاءة وتأثيث حضري: تصميم إضاءة جمالية ووظيفية، وتوفير أثاث حضري يتناسب مع الطابع التاريخي للمنطقة.
- دمج عناصر مائية ونباتية: استخدام النوافير والنباتات المحلية لتلطيف الجو وإضافة لمسة جمالية.



شكل 38. اعادة تصميم ساحة باب اليمن مقترح حضري. عمل الباحث.

مخططات Landscape تفصيلية للساحة، مقاطع حضرية توضح عناصر التصميم، Urban Models لتصور الشكل النهائي للساحة.

10.3.2 ساحة السبعين.

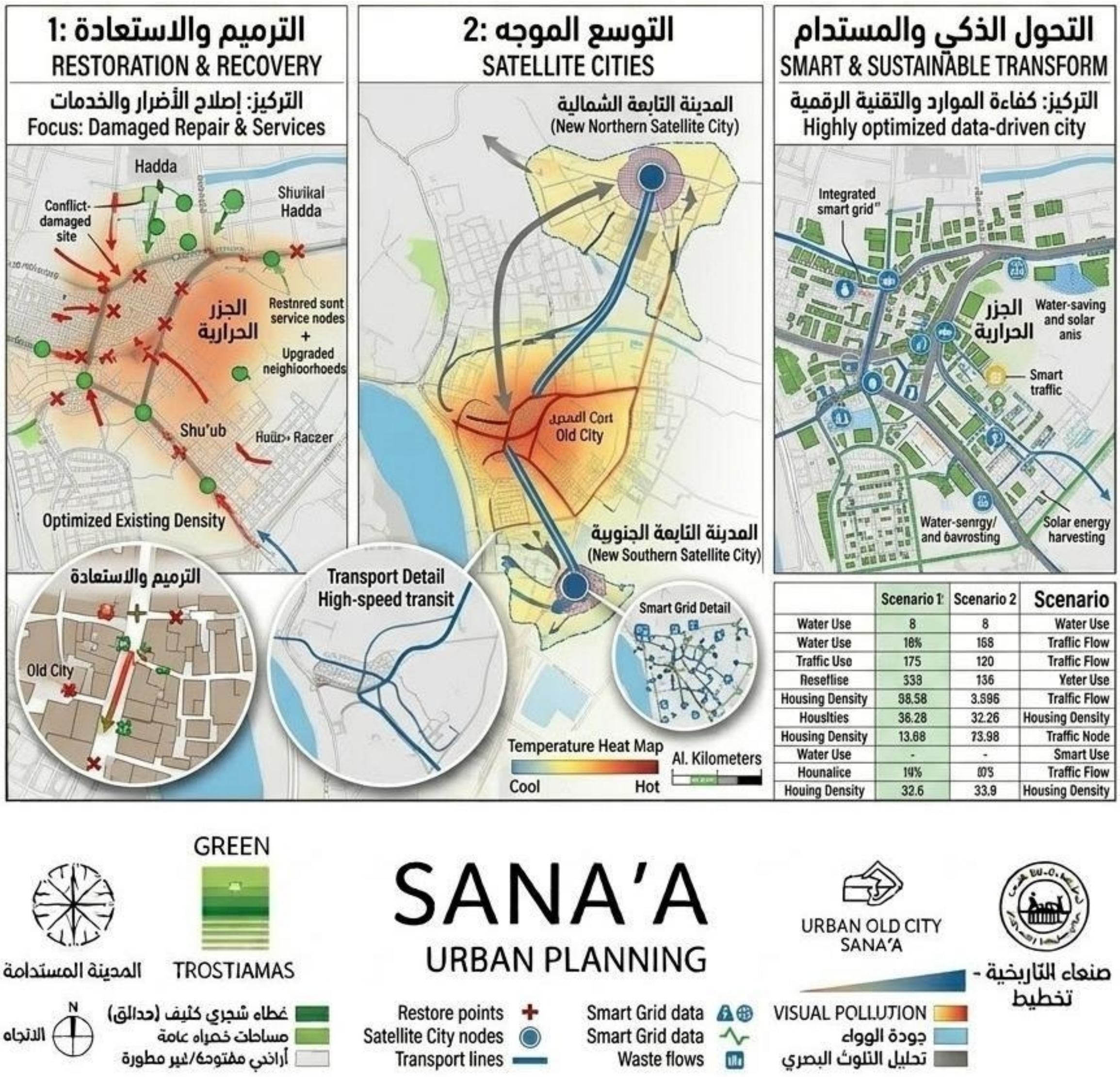
تعتبر ساحة السبعين من أكبر الساحات في صنعاء وتستخدم للمناسبات الوطنية والاحتفالات. يهدف المقترح إلى تطويرها لتكون مساحة متعددة الاستخدامات، تخدم المجتمع على مدار العام:

- توفير مساحات خضراء واسعة: زراعة الأشجار والنباتات التي تتحمل الظروف المناخية المحلية، وتصميم مناطق مظللة للراحة والاستجمام.

- إنشاء مناطق ترفيهية: دمج مناطق لألعاب الأطفال، ومسارات للمشي والجري، ومساحات للفعاليات الرياضية والثقافية.

- تحسين البنية التحتية: توفير دورات مياه نظيفة، ومناطق لجمع النفايات، وتحسين الإضاءة والأمن.

- ربط الساحة بالمناطق المحيطة: تصميم ممرات للمشاة والدراجات الهوائية تربط الساحة بالأحياء المجاورة.



	Scenario 1:	Scenario 2	Scenario
Water Use	8	8	Water Use
Water Use	18%	168	Traffic Flow
Traffic Uso	175	120	Traffic Flow
Reseflise	338	136	Yeter Use
Housing Density	98.58	3.596	Traffic Flow
Houslties	36.28	32.26	Housing Density
Housing Density	13.68	73.98	Traffic Node
Water Use	-	-	Smart Use
Hounalice	14%	80'S	Traffic Flow
Houing Density	32.6	33.9	Housing Density

شكل 39. سيناريوهات التصميم الحضري المقترحة. عمل الباحث.

مخططات Landscape توضح توزيع المساحات الخضراء والترفيهية، مقاطع حضرية تبين العلاقة بين الساحة والمباني المحيطة، ثلاثية الأبعاد Urban Models لتصور الساحة بعد التطوير.

10.4 مشاريع الممرات الحضرية.

تعد الممرات الحضرية شرايين المدينة واوردتها، وتلعب دورا مفصليا في ربط المناطق المختلفة وتسهيل حركة المشاة والمركبات. وتهدف مشاريع الممرات الحضرية إلى تحويل هذه الممرات إلى مساحات آمنة وجذابة وفعالة.

10.4.1 تطوير ممر شارع حدة.

يعد شارع حدة من أهم الشوارع التجارية والإدارية في صنعاء. ويهدف المشروع إلى تطويره ليصبح ممرا حضريا نموذجيا يشمل بعض الرؤى والافكار منها:

- **توسيع الأرصفة وتحسين جودتها:** توفير مساحات كافية للمشاة، واستخدام مواد رصف عالية الجودة، وإزالة العوائق.

- **تنظيم الواجهات التجارية:** وضع معايير موحدة للوحات الإعلانية، وتنسيق ألوان الواجهات، وتشجيع استخدام المواد المحلية.

- **إضافة عناصر تشجير وإضاءة:** زراعة الأشجار على جانبي الشارع، وتصميم إضاءة حديثة تزيد من الأمان والجمالية ليلا.

- **توفير أثاث حضري:** مقاعد، صناديق قمامة، لوحات إرشادية، ومواقف للدراجات الهوائية.



شكل 40. مقترحات مستقبلية لتطوير الممرات الحضرية. عمل الباحث.

مخططات Urban Design تفصيلية للشارع، مقاطع حضرية توضح عناصر التصميمD Urban Models 3 لتصور الواجهات الجديدة.

10.4.2 إنشاء ممرات للمشاة والدراجات الهوائية في الأحياء السكنية.

تعاني الأحياء السكنية من نقص في الممرات الآمنة للمشاة والدراجات الهوائية، مما يحد من الأنشطة الخارجية ويؤثر على الصحة العامة. يهدف المشروع إلى:

- **تحديد مسارات آمنة:** اختيار الشوارع الداخلية الهادئة وتحويلها إلى ممرات للمشاة والدراجات الهوائية.
- **توفير إضاءة وأمن:** تركيب إضاءة كافية وكاميرات مراقبة لضمان سلامة المستخدمين.
- **زراعة الأشجار والنباتات:** إنشاء أحزمة خضراء على جانبي الممرات لتحسين البيئة وتوفير الظل.
- **ربط الممرات بالحدائق والمدارس:** تصميم شبكة متكاملة تربط الممرات بالمرافق العامة لتعزيز الاستخدام.



	Scenario Y	Scenario 2	Scenario
Water Use	8	8	Water Use
Water Uss	19%	168	[illegible]
Trolfic Uso	175	120	[illegible]
Noxelliee	138	130	[illegible]
Housing flensity	35.58	32.96	Formiiua Donsity
Housities	36.28	32.26	Housing Donsity
Housing Density	13.86	15.98	كفاءة الربط
Water Use	-	-	Safcty OiUsea
Hounalice	19%	875	ممرات منفصلة
Houing Density	32.6	33.8	Separate Paths

شكل 41. مقترحات تطوير الممرات السكنية وأنسنه الشوارع. عمل الباحث.

مخططات Landscape توضح مسارات الممرات والعناصر الخضراء، مقاطع حضرية تبين تصميم الممرات، models3D urban لتصور الممرات في الأحياء.

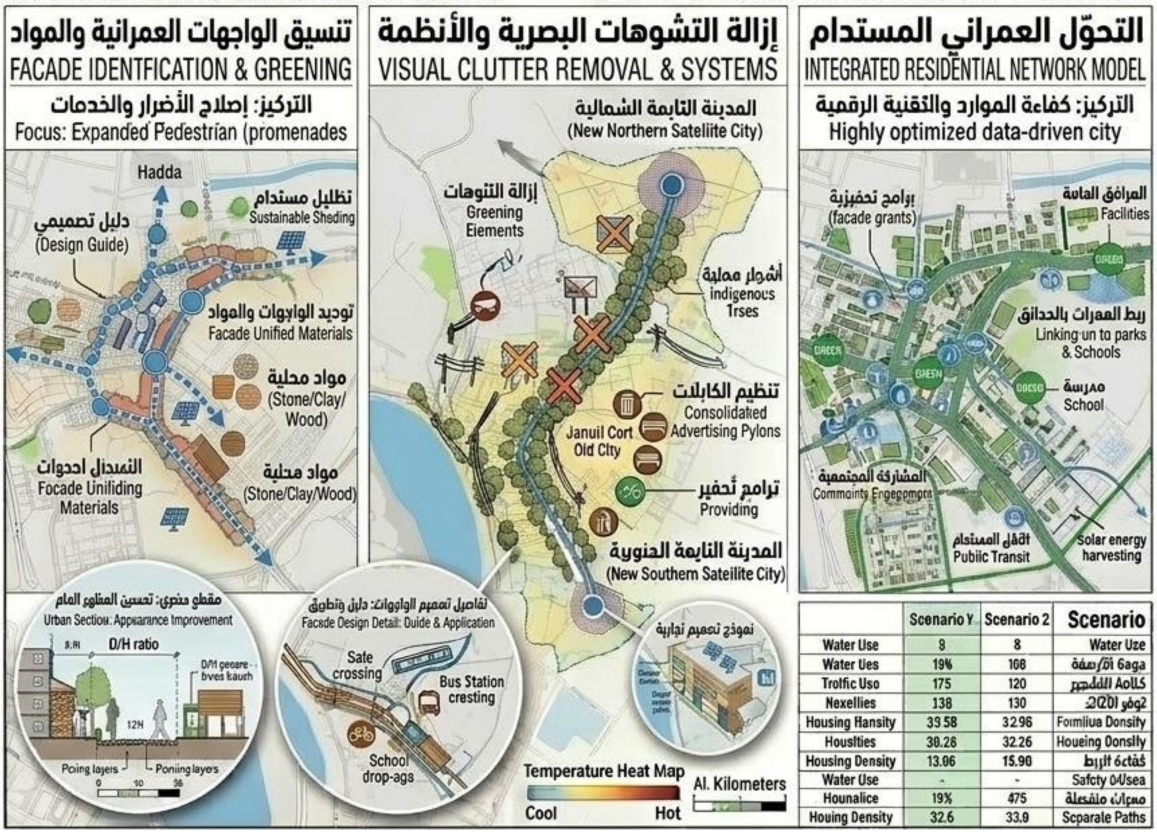
10.5 تطوير الواجهات العمرانية.

تعد الواجهات العمرانية مرآة تعكس هوية المدينة وجمالها. وتهدف مقترحات تطوير الواجهات العمرانية إلى تحسين المظهر العام للمباني، مع الحفاظ على الطابع المعماري الأصيل لصنعاء.

10.5.1 توحيد وتنسيق واجهات المباني في المناطق التجارية.

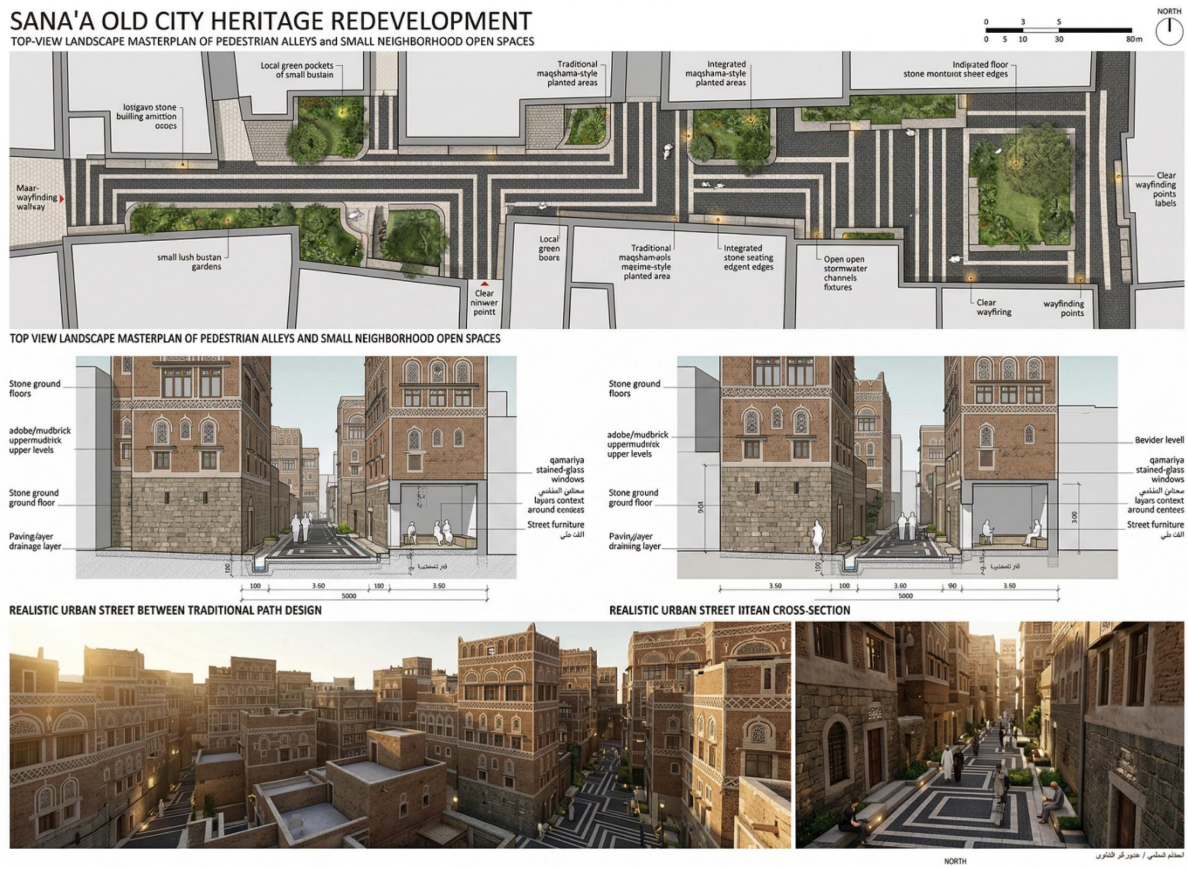
تعاني المناطق التجارية من فوضى بصرية نتيجة لتنوع واجهات المباني واللوحات الإعلانية. ويهدف المشروع إلى:

- **وضع دليل تصميمي:** تحديد معايير موحدة للواجهات، بما في ذلك الألوان، المواد، أحجام اللوحات الإعلانية، والإضاءة.
- **تشجيع استخدام المواد المحلية:** استخدام الحجر والطين والخشب في تصميم الواجهات الجديدة والمجددة.
- **إزالة التشوهات البصرية:** إزالة اللوحات الإعلانية العشوائية، وتنظيم الكابلات والأسلاك.
- **برامج تحفيزية:** تقديم حوافز للملاك لتجديد واجهات مبانيهم وفقا للدليل التصميمي.



	Scenario Y	Scenario 2	Scenario
Water Use	8	8	Water Uze
Water Ues	19%	108	6aga
Trolfic Uso	175	120	
Nexellies	138	130	
Housing Hansity	33 58	32 96	Foımiiua Donsity
Housities	30.28	32.26	Houeing Donslly
Housing Density	13.06	15.90	
Water Use	-	-	Safcty 0/Usea
Hounalice	19%	475	
Houing Density	32.6	33.9	Scparale Paths

شكل 42. سيناريوهات انسنة الشوارع حضريا. عمل الباحث.



شكل 43. مخططات Landscape توضح مسارات الممرات والعناصر الخضراء، مقاطع حضرية تبين تصميم الممرات، 3 D urban models لتصور الممرات في الأحياء.

جدول 2. المصطلحات الحضرية في الشكل 43.

المصطلح الإنجليزي (English Term)	الترجمة الأكاديمية إلى العربية (Academic Arabic Translation)
Top-view landscape masterplan of pedestrian alleys and small neighborhood open spaces	مخطط عام)ماستر بلان (علوي)منظر علوي) لتنسيق المواقع (لاندسكيب) الخاص بالأزقة المخصصة للمشاة والفراغات المفتوحة الصغيرة على مستوى الأحياء السكنية
Local green pockets of small bustan	جيوب خضراء محلية من البساتين الصغيرة)حدائق حضرية صغيرة مثمرة)
Traditional maqshama-style planted areas	مساحات مزروعة على طراز المقشامة التقليدي)حدائق زراعية حضرية تروى بمياه الوضوء)
Integrated maqshama-style planted areas	مساحات مزروعة مدمجة)متكاملة) (على طراز المقشامة التقليدي
Indicated floor stone montuot sheet edges	حواف ألواح حجرية مرتفعة /مثبتة للأرضيات كما هو موضح)ويحتمل أن تكون mounted sheet edges أي حواف ألواح مثبتة)

علامات)بطاقات (واضحة لنقاط تحديد المسارات)نقاط إرشاد المسار(	Clear wayfinding points labels
حدائق بستان صغيرة خضراء /نضرة	Small lush bustan gardens
)الأقرب للسياق (حواف خضراء محلية)تصحيح لكلمة boarsالتي يفترض أنها borders	Local green boars
حافة جلوس حجرية مدمجة /متكاملة	Integrated stone seating edge
منشآت)تجهيزات (لقنوات مياه الأمطار المكشوفة /المفتوحة)لتصريف السيول(	Open open stormwater channels fixtures
أرضيات طوابق أرضية حجرية	Stone ground floors
مستويات علوية)طوابق عليا (من الطوب اللبن)الطيني / (اللبن المجفف	Adobe/mudbrick upper levels
قمريات)نوافذ دائرية (من الزجاج الملون)الرخام الشفاف /الألباستر(	Qamariya stained-glass windows
طبقة الرصف)التبليط (وطبقة الصرف)التصريف المائي(	Paving layer drainage layer
أثاث حضري)مقاعد، أعمدة إنارة، حاويات نفايات، إلخ(	Street furniture
شارع حضري واقعي)محاكى للواقع (بين تصميمات الممرات التقليدية	Realistic urban street between traditional path design
)الأقرب للسياق (مقطع عرضي نموذجي /اعتيادي لشارع حضري واقعي)تصحيح iteanإلى typical أو urban(	Realistic urban street itean cross-section
شمال)اتجاه الشمال(	NORTH
جنوب)اتجاه الجنوب(	SOUTH

إعادة تأهيل ممرات الأحياء في مدينة صنعاء القديمة: مقترح حضري واقعي يدمج الأصالة والمعاصرة والتقنيات الخفيفة.

بناءا إلى خصائص مدينة صنعاء القديمة العمرانية والمناخية والتراثية، مع 3 لوحات بصرية بنسبة 4:3 تم انشائها خصيصا لدعم الفكرة: مخطط Landscape، مقطع حضري، ونموذج حضري ثلاثي الأبعاد.

وتشمل اللوحات البصرية التالي:

1) مخطط Landscape للممرات والعناصر الخضراء.

2) مقطع حضري يوضح تصميم الممرات.

3) نموذج حضري ثلاثي الأبعاد للممرات داخل الحي.

يقترح هذا المشروع إطارا حضريا واقعيا لإعادة تأهيل ممرات المشاة داخل أحياء صنعاء القديمة، بحيث يحافظ على البنية التاريخية للنسيج العمراني، ويعيد تفعيل الفراغات العامة الصغيرة، ويرفع جودة المشي والظل والتهوية والخدمات دون الإضرار بالقيمة التراثية للموقع. وينطلق المقترح من حقيقة أن صنعاء القديمة مدينة مأهولة منذ أكثر من 2500 عام، تقع في واد جبلي على ارتفاع 2200 متر، وتضم عددا كبيرا من البيوت البرجية والحمامات والمساجد والفراغات التاريخية التي تشكل قيمة عمرانية عالمية استثنائية.

ويعتمد المقترح على ثلاثة محاور:
أولا، تنظيم مسارات المشاة وإعادة ضبط العلاقة بين الحركة اليومية والخصوصية السكنية.
ثانيا، تعزيز المشهد الأخضر التقليدي عبر استعادة دور البساتين والمقاشم والجيوب النباتية الصغيرة.
ثالثا، إدخال تقنيات خفيفة وغير صادمة بصريا مثل الإضاءة الشمسية المحدودة، وتصريف المياه السطحي، وعناصر التظليل القابلة للفك، بما ينسجم مع التراث العمراني دون أن يؤثر عليه بصريا.
هذا التوجه يتوافق مع الطرح الذي يعتبر الحفاظ في صنعاء وحماية للمباني، أيضا للفراغات المفتوحة، والمشهد الحضري، والعناصر الشعبية اليومية المرتبطة بالحياة المحلية.

تتميز صنعاء القديمة بكثافة عمرانية عالية، وبمساكن برجية متعددة الطوابق من الطين والآجر، وبنسيج ممرات ضيق ومتعرج ومتكيف مع المناخ والخصوصية والحركة اليومية. كما أن القيمة التراثية للمكان تكمن في المباني وفي العلاقة المركبة بين البيت، والحارة، والمسجد، والسبيل، والبستان، والفراغات البينية.

وتؤكد وثائق الاستيفاء الحضري لصنعاء التاريخية أن الفراغات المفتوحة مثل البساتين والمقشامة عناصر حضرية، ومكونات أساسية في بنية المدينة، ويجب التعامل معها ضمن أدوات حماية واضحة تشمل مناطق الحفاظ، والمناطق العازلة، والمناطق الممنوع البناء فيها.

المشكلة الأساسية في تشويه الهوية، وفي تآكل جودة الحيز العام داخل بعض الأحياء التاريخية بسبب:
تحول أجزاء من الفراغات المفتوحة والشوارع إلى مواقف سيارات، وزيادة اختراق المركبات للنسيج السكني، وتراجع الخصوصية، وضعف صلاحية بعض المساحات للأطفال والنساء وكبار السن. وقد وثقت دراسات إعادة الاستخدام التكيفي في صنعاء القديمة أن دخول المركبات إلى الحارات والفراغات المفتوحة أدى إلى اضطراب البيئة الاجتماعية وتحويل بعض المساحات العامة إلى استخدامات غير ملائمة لطبيعة الحي.

3) الرؤية التصميمية.

الوصول الى حارة قابلة للمشي ومتنفس وتحافظ على التراث دون أن تتحول إلى متحف جامد. والرؤية هنا تحديث صنعاء القديمة وإعادة ضبط الأداء الحضري للحارة التاريخية عبر تدخلات دقيقة جدا، قابلة للتنفيذ، منخفضة الكلفة نسبيا، وتحترم المشهد القائم. وتتمثل الفكرة الأساسية هي إنشاء شبكة ممرات مشاة متدرجة تربط بين المداخل، والمساجد، والأسواق الصغيرة، والبيوت، والفراغات المفتوحة، مع تقوية الظل، وتحسين التبريد المناخي، وإعادة تعريف نقاط التوقف والجلوس والخضرة المحلية.

هذا المقترح يهدف إلى:

- حماية الطابع التاريخي للممرات دون تجميد الحياة اليومية.
- تقليل اختراق المركبات داخل قلب الأحياء.
- رفع جودة المشي والراحة الحرارية.
- إعادة توظيف العناصر الخضراء المحلية كجزء من بنية الحارة.
- إدخال تقنيات خفيفة وذكية لكن غير متفاخرة بصريا.

مرتكزات التصميم الواقعي.

من الناحية المناخية، تبين الدراسات الحديثة أن صنعاء القديمة تقع ضمن مناخ شبه جاف، وأن العمارة التقليدية حققت تاريخيا أداء حراريا جيدا عبر الجدران الطينية السميكة والتهوية الطبيعية والتظليل. كما تشير الدراسة نفسها إلى أن زيادة التشجير والتظليل في الفضاءات العامة يمكن أن تخفض الحرارة المحيطة بمقدار 1–2 درجة مئوية، وأن المظلات القماشية التقليدية أو الشاشات النباتية يمكن أن تقلل الكسب الحراري بشكل ملحوظ. لذلك فإن المقترح يترجم منطق العمارة الصنعانية نفسها إلى مستوى الحيز العام:
ظل، كتلة، تهوية، تدرج، مواد محلية، وتدخل تقني محدود ومحسوب.

الهيكل العام للمقترح الحضري:

أ) نظام الحركة.

يقسم المشروع شبكة الحركة داخل الحي إلى ثلاثة مستويات:

1. الممر الرئيسي.

هو العمود الفقري للحركة اليومية، ويربط مدخل الحارة بالعناصر الجماعية مثل المسجد أو السبيل أو السوق المحلي.
عرض المقترح: 2.2–3.0 م بحسب الواقع القائم. يرصف بحجر محلي أو معالجة أرضية متوافقة بصريا مع النسيج التراثي.

2. الممرات الثانوية:

تخدم البيوت والروابط الداخلية بين مجموعات السكن.
عرض المقترح: 1.5–2.2 م.
تركز على الظل، وخفض السرعة، والجلوس القصير، وحماية الخصوصية.

3. الروابط الدقيقة والفراغات الجيبية.

وهي نقاط التقاء صغيرة أو ساحة ظل مصغرة أو مساحة جلوس قرب مدخل بيت أو بستان. هذه الفراغات تعاد قراءتها باعتبارها عقد اجتماعية.

ب) تنظيم المركبات:

يوصي المقترح بمنع دخول المركبات إلى القلب السكني للحارة، وقصر الوصول على:

- سكان الحي عند الضرورة.
- مركبات الطوارئ.

- خدمات محدودة في أوقات محددة. هذا التوجه يتوافق مع الدراسات التي حذرت من أثر تحويل الشوارع والفراغات التاريخية إلى مواقف سيارات ومن أثر ذلك على الخصوصية والبيئة الاجتماعية داخل الحارة.

ج) البنية الخضراء:

يقترح المشروع منظومة خضراء متدرجة بدل تشجير كثيف غير مناسب، وتشمل:

- جيوب نباتية صغيرة على التقاطعات.
- إعادة إحياء حواف البساتين والمقاشم.
- أحواض زراعة محمية ومنخفضة الارتفاع.
- أشجار قليلة العدد ومختارة بعناية في الساحات الأوسع فقط.
- متسلقات نباتية خفيفة على عناصر تظليل قابلة للفك.

المنطق هنا أن الخضرة في صنعاء القديمة يجب أن تبقى امتدادا للفراغ التاريخي بعيدا من كونها عنصرا دخيلا عليه. كما أن حماية المساحات الزراعية والفراغات الخضراء القائمة داخل المدينة القديمة تعد إحدى التوصيات الصريحة في الدراسات المناخية والحضرية.

مخطط الـ Landscape المقترح.

- اللوحة الأولى تظهر تصورا لممر رئيسي يتفرع إلى مسارات ثانوية، مع عقد حضرية صغيرة ومساحات خضراء مستوحاة من المقشامة والبستان المحلي.

مكونات المخطط.

- محور مشاة رئيسي واضح وقابل للقراءة.
- تفرعات بطيئة الحركة تربط المساكن.
- نقاط جلوس مظللة.
- جيوب خضراء صغيرة بدل الحدائق المفتوحة الكبيرة.
- عناصر ماء تقليدية محدودة أو نقاط سبيل رمزية.
- معالجة تصريف سطحي للمياه.
- إضاءة شمسية منخفضة الارتفاع وغير مبهرة.
- فراغات استقبال أمام المسجد أو المرفق المحلي.

هذا المخطط يعيد تشكيل الحارة من جديد، ويعمل على تنظيم ما هو موجود، ورفع كفاءته الحضرية، واستعادة البنية الاجتماعية للممر بوصفه فضاء عبور وتبادل وتوقف قصير.
لوحة المخطط:

المقطع الحضري المقترح.

اللوحة الثانية تقدم مقطعا حضريا يوضح كيف يتعايش الطابع التراثي مع تحسين الأداء المعاصر.

عناصر المقطع:

- واجهات بيوت طينية/آجرية. متعددة الطوابق.

- قاعدة حجرية واضحة.
- ممر مشاة ضيق ومظلل.
- مصطبة جلوس أو تجويف جداري.
- حوض زراعة مرتفع يحمي النبات من التلف.
- قناة تصريف سطحية بسيطة.
- شريط إرشاد أرضي لكبار السن وضعاف البصر عند الإمكان.
- مظلة قماشية تقليدية أو عنصر تظليل خفيف.
- إنارة خافتة مدمجة.

يعتمد على إعادة ترتيب الأرضية، وإضافة الظل، وتحسين الراحة، وتثبيت عناصر صغيرة قابلة للصيانة. ومن الناحية المناخية، فإن التظليل الخارجي وزيادة الانعكاس وتقوية الغطاء النباتي تعد وسائل فعالة لخفض الكسب الحراري وتحسين البيئة المحيطة.

لوحة المقطع الحضري:

9) النموذج الحضري ثلاثي الأبعاد

اللوحة الثالثة تعرض انطباعا بصريا لممر داخل حي تراثي في صنعاء، يوازن بين:

- الكتلة التاريخية.
- التظليل.
- المسارات المتعرجة.
- الخضرة المحدودة.
- الإضاءة الذكية المنضبطة.
- الحضور الإنساني اليومي.

لوحة النموذج الثلاثي الأبعاد:

المعاصرة والتكنولوجيا بدون صدام بصري المقترح يدعو إلى تحديث حقيقي، إلى الجمع بين الاصالة والمعاصرة والتكنولوجيا المتطورة، وتشمل:

- إنارة شمسية أرضية أو منخفضة الارتفاع.
- نقاط شحن أو خدمات ذكية مخفية داخل عناصر الجلوس في العقد الأكبر فقط.
- ترميز إرشادي بسيط للحركة والخدمات.
- تصريف مياه محسن.
- إمكانية دمج مسح GIS وقاعدة بيانات صيانة مستقبلية.

وهذا يتوافق مع توجهات جرد صنعاء التاريخية التي اعتبرت أن نظم المعلومات والأدوات التنظيمية يمكن أن تساعد في مراقبة التحولات وحماية المشهد الحضري من التدهور أو التشويه.

لضمان الواقعية، اقترحت المواد التالية:

- حجر محلي طبيعي أو معالجة حجرية قريبة بصريا من القائم.
- طين/آجر/جص تقليدي في مناطق الترميم.
- أخشاب أو حوامل معدنية خفيفة مخفية نسبيا لعناصر الظل.
- أقمشة تقليدية أو محايدة اللون للمظلات الموسمية.
- أحواض زراعة حجرية أو طينية.
- وحدات إنارة صغيرة جدا وغير لامعة.

مراحل التنفيذ

المرحلة الأولى: التدخل السريع

- إزالة العوائق البصرية والميكانيكية.
- تحديد مسار المشاة الرئيسي.
- تحسين الأرضيات الحرجة.
- تركيب إنارة أساسية خفيفة.
- منع الوقوف العشوائي.

المرحلة الثانية: تحسين المشهد الحضري

تنفيذ الجيوب الخضراء.

تركيب عناصر الظل.

إنشاء نقاط الجلوس والتوقف.

معالجة الواجهات المتضررة بصريا.

المرحلة الثالثة: التكامل التشغيلي

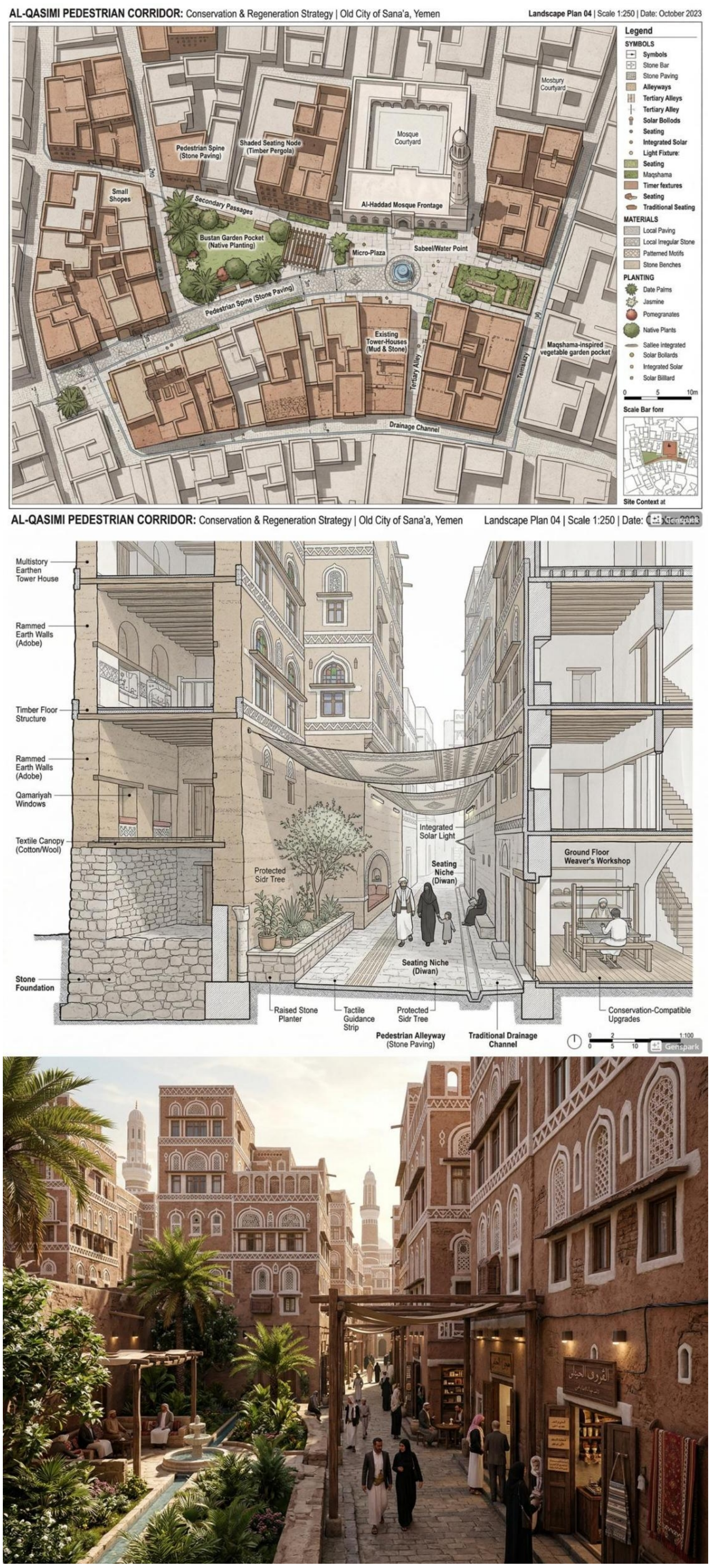
- ترميز الحركة والخدمات.
- برنامج صيانة.
- قاعدة بيانات متابعة.
- إشراك المجتمع المحلي في الإدارة.

هذا المقترح صالح للنشر الأكاديمي لأنه:

- ينطلق من خصائص مكانية حقيقية.
- يستند إلى مرجعيات تراثية ومناخية موثقة.
- يعالج مشكلة حضرية فعلية وليست شكلية.
- يقدم حلولا على مستوى المخطط والمقطع والمنظور.

- يوازن بين الحفاظ وإعادة التأهيل.
- يربط بين التراث والاستدامة والراحة المناخية والإدارة اليومية.

يخلص المقترح إلى أن تطوير ممرات الأحياء في صنعاء القديمة يجب أن يفهم بوصفه تحديثا حضريا، وبوصفه إعادة تأهيل دقيقة للنسيج الحي، تحفظ الكثافة التاريخية، وتدعم المشي وأنسنه الشوارع، وتحسن الظل والتهوية والخصوصية، وتعيد للفراغات الصغيرة دورها الاجتماعي والمناخي. إن الجمع بين الأصالة والمعاصرة في هذا السياق يتحقق عبر إدخال عناصر محلية، وعبر قراءة ذكية للموروث العمراني نفسه وتحويله إلى بنية أداء حضري معاصر منخفض الأثر وعالي الاحترام للقيمة التراثية.



شكل 44. إعادة تأهيل ممرات الأحياء في مدينة صنعاء القديمة. اعداد الباحث.

جدول 3: وصف المصطلحات في الشكل 44.

المعني بالإنجليزية	المقابل العربي الأكاديمي
Multi-storey Tower House	منزل برجي متعدد الطوابق
Timber Floor Structure	هيكل أرضية خشبي
Glazed Timber Windows	نوافذ خشبية مزججة
Stone Foundation	أساس حجري
Protected Tree Pit	حوض شجري محمي
Raised Stone Planter	حوض زراعة حجري مرتفع
Tactile Guidance Strip	شريط إرشادي ملمسي
Seating Niche	كوة جلوس أو جلسة جدارية غائرة
(Pedestrian Alleyway)Stone Paving	ممر مشاة مرصوف بالحجر
Traditional Drainage Channel	قناة تصريف تقليدية
Ground Floor New Workshop	ورشة جديدة بالدور الأرضي
Conservation-Compatible Upgrade	تطوير متوافق مع مبادئ الحفظ العمراني
Multi-storey Tower House	منزل برجي متعدد الطوابق

10.5 تطوير الواجهات العمرانية

تعد الواجهات العمرانية مرآة تعكس هوية المدينة وجمالها. تهدف مشاريع تطوير الواجهات العمرانية إلى تحسين المظهر العام للمباني، مع الحفاظ على الطابع المعماري الأصيل لصنعاء.

10.5.1 توحيد وتنسيق واجهات المباني في المناطق التجارية.

تعاني المناطق التجارية من فوضى بصرية نتيجة لتنوع واجهات المباني واللوحات الإعلانية. يهدف المشروع إلى:

- وضع دليل تصميمي: تحديد معايير موحدة للواجهات، بما في ذلك الألوان، المواد، أحجام اللوحات الإعلانية، والإضاءة.
- تشجيع استخدام المواد المحلية: استخدام الحجر والطين والخشب في تصميم الواجهات الجديدة والمجددة.
- إزالة التشوهات البصرية: إزالة اللوحات الإعلانية العشوائية، وتنظيم الكابلات والأسلاك.
- برامج تحفيزية: تقديم حوافز للملاك لتجديد واجهات مبانيهم وفقا للدليل التصميمي.

مخططات Urban design توضح المناطق المستهدفة، 3D urban models لتصور الواجهات الموحدة، مقاطع حضرية تبين تفاصيل الواجهات.

10.5.2 إبراز العناصر المعمارية التقليدية في المباني الحديثة

للحفاظ على هوية صنعاء المعمارية، من المهم دمج العناصر التقليدية في تصميم المباني الحديثة. يهدف المشروع إلى:

- **دمج الزخارف الجصية والطينية:** استخدام الزخارف التقليدية في تصميم الواجهات والنوافذ.
- **توظيف النقوش والقمرية:** دمج النوافذ القمرية والفتحات الجصية التي تعد من أبرز سمات العمارة الصنعانية.
- **استخدام الألوان الترابية:** اختيار الألوان التي تتناسب مع البيئة المحلية وتعكس الطابع التقليدي.
- **ورش عمل للمهندسين والمعماريين:** تدريب المهندسين والمعماريين على كيفية دمج العناصر التقليدية في التصميم الحديث.



شكل 5٤. مقترحات حضرية لتحسين جودة الحياة الحضرية. عمل الباحث.

10.5.2 المقترح التصميمي: دمج الأصالة في المعاصرة.

الهدف: خلق لغة معمارية جديدة لمدينة صنعاء تجمع بين كفاءة المباني الحديثة وروح العمارة التقليدية الفريدة.

1. مخطط التصميم الحضري (Urban design masterplan).

يوضح هذا المخطط توزيع المناطق المستهدفة في الشوارع الرئيسية (مثل شارع حدة) حيث يتم تطبيق كود البناء الموحد.

تحديد النطاقات: تقسيم الواجهات إلى مستويات (قاعدة حجرية صلبة، جسم مبنى زخرفي، وتاج علوي يحاكي المباني البرجية).

المسارات البصرية: الحفاظ على خط السماء (Skyline) لضمان عدم حجب الرؤية عن الجبال المحيطة أو المآذن التاريخية.

2. النموذج الحضري ثلاثي الأبعاد (3D Urban Model)

تصور واقعي للمباني الإدارية والتجارية الحديثة بعد دمج العناصر التقليدية:

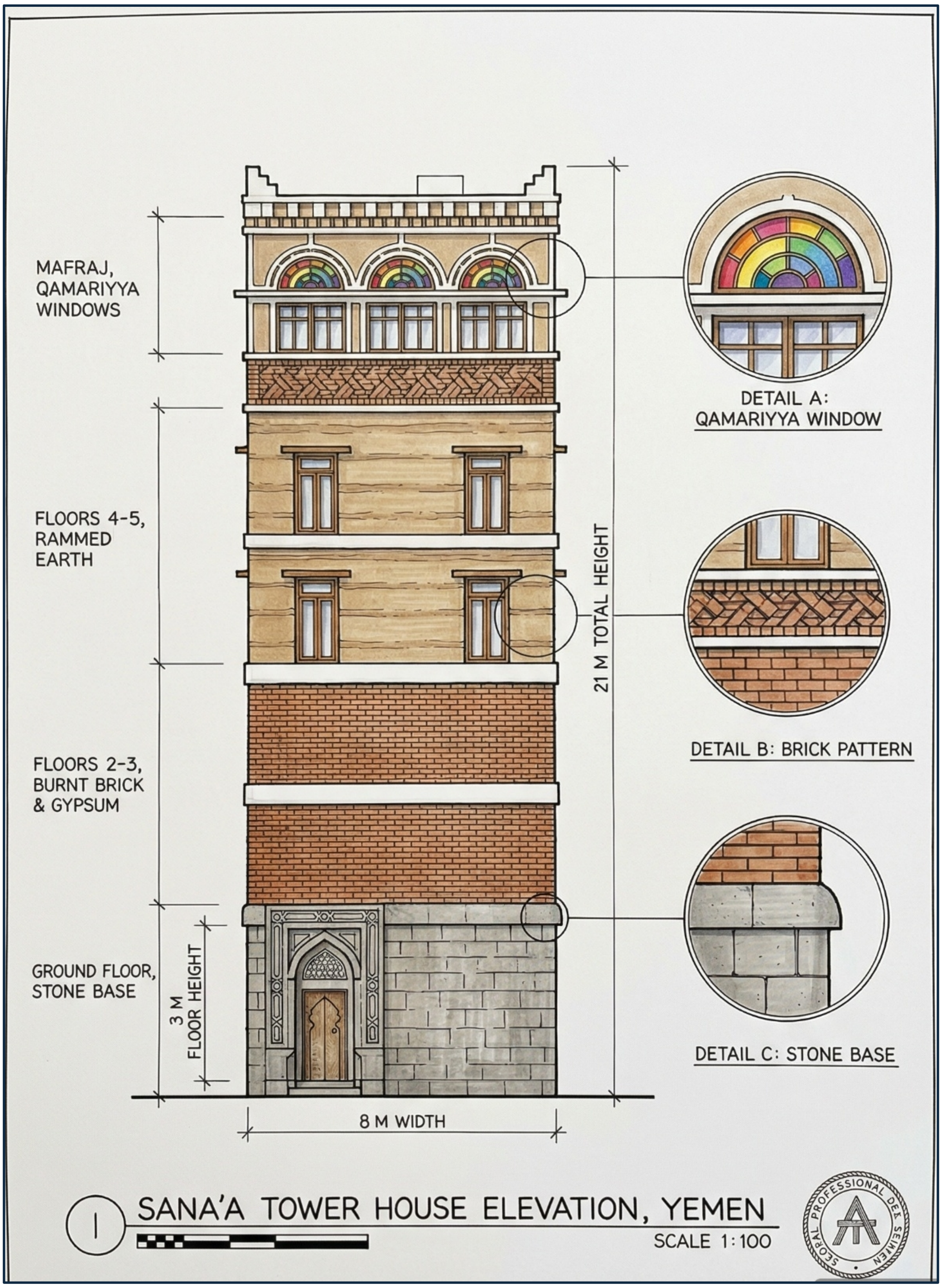
القمريات الوظيفية: تعمل كفتحات مدروسة لتوجيه الإضاءة الطبيعية الملونة للمكاتب، مما يقلل استهلاك الكهرباء.

الثريمات والزخارف: استخدام الآجر المحروق لتشكيل زخارف هندسية على الواجهات الخرسانية، مما يعطي عمقا وظلا للواجهة (Self-shading).

3. المقاطع الحضرية التفصيلية (Urban sections)

توضيح العلاقة التقنية بين الهيكل الحديث والكسوة التقليدية:

- تفصيلة الواجهة: توضح طبقات العزل الحراري خلف الحجر الطبيعي، وكيفية تثبيت القمريات الحديثة المصنوعة من الألمنيوم المصبوب الذي يحاكي الجص.



- الألوان والمواد: لوحة ألوان ترابية (Earth tones) تعتمد على حجر الحبش الأسود، حجر المنقب الأصفر، والآجر الأحمر. هذا المقترح يهدف لرفع القيمة العقارية للمدينة، وتنشيط السياحة الحضرية، وتقليل البصمة الكربونية عبر استخدام مواد محلية وتقنيات تبريد سلبية.

شكل 46. مقترح حضري ومفردات معمارية حضرية للتطوير. عمل الباحث.

3D Urban Models للمباني المقترحة مع دمج العناصر التقليدية، مقاطع حضرية توضح التفاصيل المعمارية، مخططات Landscape تبرز التنسيق مع البيئة المحيطة.

10.6 الرسومات الأساسية المقترحة للفصل العاشر.

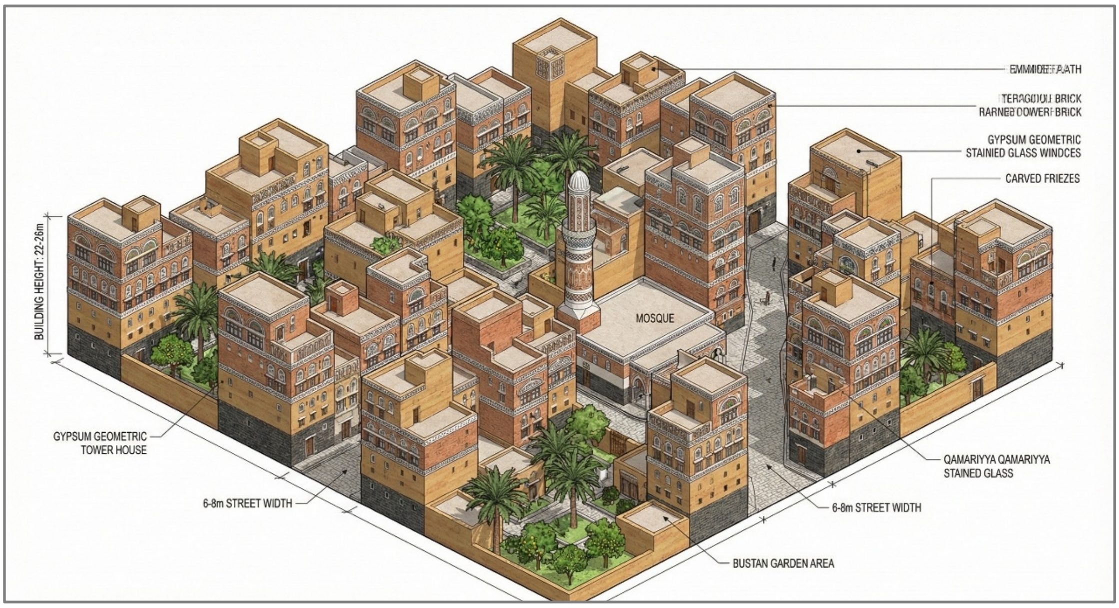
لتعزيز فهم وتوضيح المشاريع المقترحة في هذا الفصل، سيتم إعداد الرسومات التالية:

- **مخططات Urban design:** لتوضيح التوزيع العام للمشاريع، استخدامات الأراضي، وشبكات الحركة.

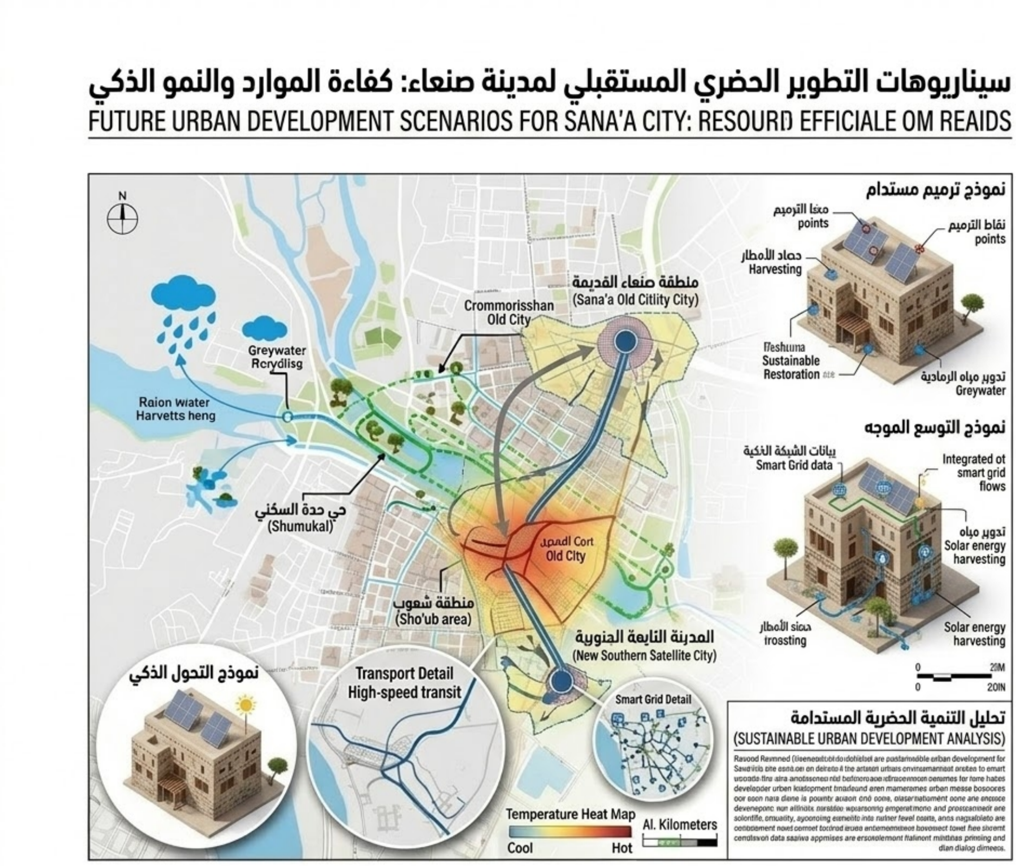
- **3D Urban Models:** لتصور الشكل ثلاثي الأبعاد للمشاريع المقترحة وتأثيرها البصري على البيئة الحضرية.

- **مقاطع حضرية (Urban sections):** لتوضيح العلاقة بين المباني والفراغات العامة، وتفاصيل التصميم على مستوى الشارع.

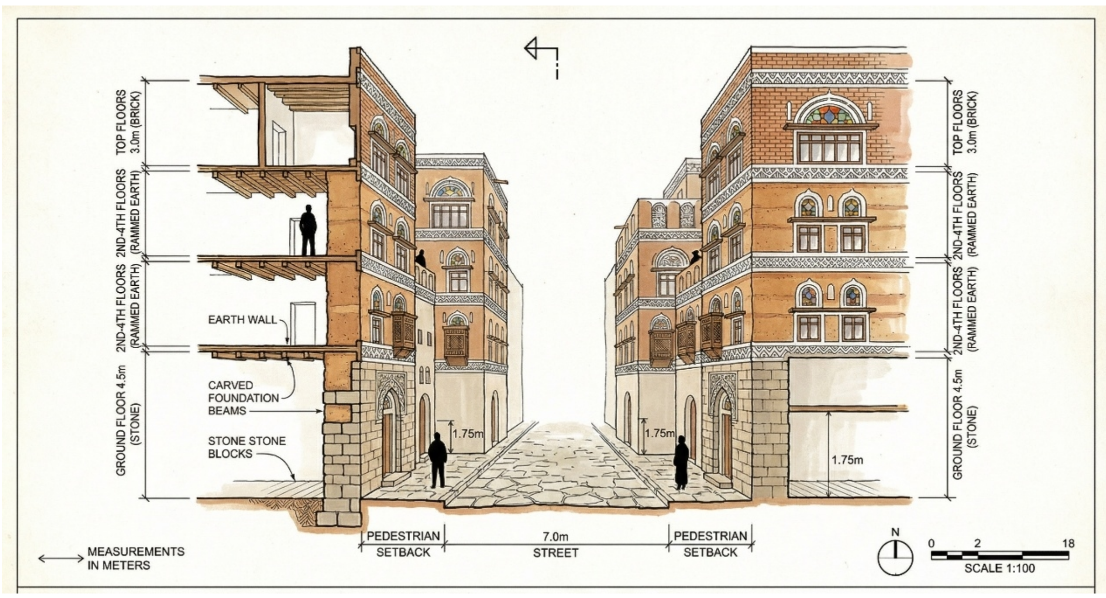
مخططات Landscape: لتوضيح تصميم المساحات الخضراء، عناصر التأثيث الحضري، وتنسيق المواقع

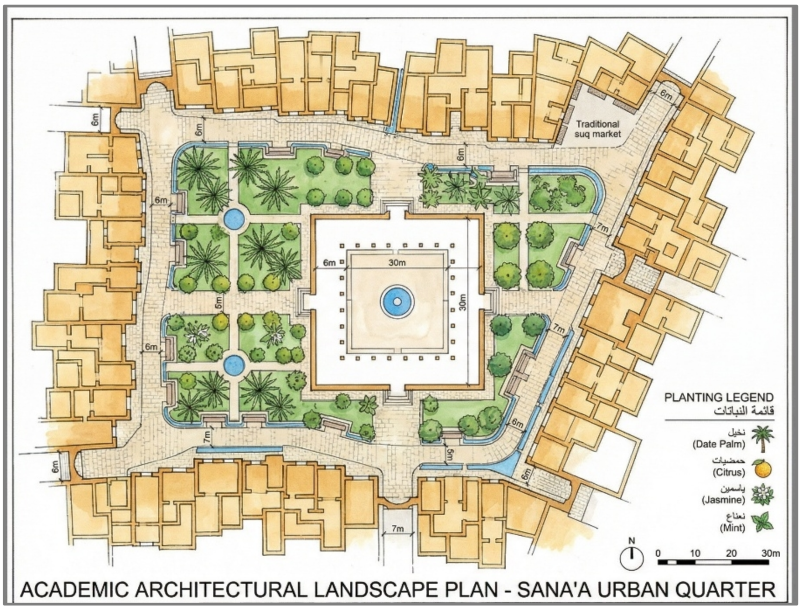


شكل ٤7. مقترحات تحسين حضري مستدامة. المصدر الباحث.



شكل 48. مقترح أحياء الفراغات الحضرية مثل البستان الصنعاني.





شكل 50. مقترح احياء الفراغات الحضرية العامة مثل المقشامة. اعداد الباحث.

10.7 الخلاصة:

تقدم المشاريع المقترحة في هذا الفصل رؤية شاملة لتطوير التصميم الحضري في صنعاء، مع التركيز على الحفاظ على التراث، تعزيز الاستدامة، وتحسين جودة الحياة. وبالتالي، يتطلب تنفيذ هذه المشاريع جهودا متكاملة من الجهات الحكومية، القطاع الخاص، والمجتمع المحلي. من خلال التخطيط السليم والتصميم المبتكر، يمكن لصنعاء أن تستعيد مكانتها كمدينة تاريخية حيوية ومستدامة، تلبي تطلعات سكانها وتحافظ على هويتها الفريدة للأجيال القادمة. تتطلب هذه المقترحات دراسات جدوى تفصيلية وتصاميم تنفيذية لضمان تحقيق أهدافها المرجوة على أرض الواقع.

الفصل الحادي عشر: التوصيات والخاتمة.

المدن لديها القدرة على توفير شيء للجميع، عندما يتم إنشاؤها من قبل الجميع مرة أخرى، بختمها الخالد.—Jane Jacobs

11.1 مقدمة

تعد مدينة صنعاء، بتاريخها العريق ونسيجها الحضري المعقد، دراسة حالة فريدة في مجال التصميم الحضري، حيث تتشابك فيها أصالة الماضي مع تحديات الحاضر وتطلعات المستقبل. لقد أبان هذا الكتاب نتائج وواقع رحلة صنعاء العمرانية، من جذورها التاريخية العميقة إلى تحولاتها الحديثة، مرورا بتحليل هيكلها الحضري، شبكات النقل، بيئتها، والتحديات الجسيمة التي تواجهها. كما قدم الفصل العاشر رؤية لمشاريع تصميم حضري مقترحة تهدف إلى معالجة هذه التحديات وتعزيز جودة الحياة الحضرية. يمثل هذا الفصل الأخير تتويجا لهذه الرحلة، حيث يقدم مجموعة من التوصيات الاستراتيجية المستنيرة بالأدلة العملية، ويختتم برؤية شاملة لمستقبل صنعاء الحضري، مؤكدا على أهمية التخطيط المتكامل والتصميم المستدام في صياغة مدينة قادرة على الصمود والازدهار.

11.2 التوصيات الاستراتيجية

بناء على التحليلات المعمقة والمشاريع المقترحة في الفصول السابقة، تقدم التوصيات التالية كإطار عمل استراتيجي لتوجيه التنمية الحضرية في صنعاء:

11.2.1 التخطيط الحضري المتكامل والحوكمة الرشيدة.

يعد التخطيط الحضري المتكامل، الذي يجمع بين الأبعاد الاقتصادية، الاجتماعية، البيئية، والعمرانية، حجر الزاوية لأي تنمية مستدامة. يجب أن تعزز الحوكمة الرشيدة من خلال:

- تفعيل المخططات الشاملة والتفصيلية: تحديث وتطبيق المخططات العمرانية التي تأخذ في الاعتبار النمو السكاني المتوقع، وتوزيع استخدامات الأراضي بشكل فعال، وتحديد مناطق التوسع المستقبلي.
- تعزيز المشاركة المجتمعية: إشراك السكان المحليين، خاصة في صنعاء القديمة والمناطق العشوائية، في عمليات التخطيط والتصميم لضمان تلبية احتياجاتهم وتطلعاتهم.
- تطوير الإطار القانوني والمؤسسي: سن وتطبيق قوانين ولوائح بناء وتخطيط حديثة وفعالة، وإنشاء هيئات تنسيقية قوية بين مختلف الجهات الحكومية والخاصة لضمان التنفيذ السلس للمشاريع.

11.2.2 الحفاظ على التراث العمراني والتحديث المستدام.

تعد صنعاء القديمة رمزا للتراث الإنساني، ويتطلب الحفاظ عليها نهجا متوازنا يدمج بين الأصالة ومتطلبات الحياة الحديثة:

- برامج ترميم وتأهيل شاملة: تنفيذ برامج ترميم للمباني التاريخية والبنية التحتية في صنعاء القديمة، مع استخدام مواد وتقنيات تقليدية ومستدامة.
- تطوير السياحة الثقافية المستدامة: تعزيز السياحة المسؤولة التي تحترم الثقافة المحلية وتساهم في الاقتصاد المحلي، مع تنظيم تدفق الزوار للحفاظ على النسيج التاريخي.
- دمج العناصر المعمارية التقليدية في التصميم الحديث: تشجيع المصممين والمطورين على استلهام العناصر الجمالية والوظيفية للعمارة الصنعانية التقليدية في المشاريع الجديدة، لضمان استمرارية الهوية البصرية للمدينة.

11.2.3 تطوير البنية التحتية المستدامة والنقل الحضري الفعال.

تعاني صنعاء من تحديات كبيرة في البنية التحتية، ويتطلب ذلك استثمارات كبيرة وحلولا مبتكرة:

- إدارة الموارد المائية بكفاءة: تطوير أنظمة حصاد مياه الأمطار، إعادة تدوير المياه الرمادية، وتحسين شبكات التوزيع لتقليل الفاقد، مع حماية الخزان الجوفي.
- تطوير نظام نقل عام متكامل: إنشاء شبكة نقل عام فعالة (مثل الحافلات السريعة أو المترو الخفيف) تربط بين المراكز الحضرية الرئيسية والأحياء السكنية، مع توفير مسارات آمنة للمشاة والدراجات الهوائية.
- تعزيز البنية التحتية الخضراء: زيادة المساحات الخضراء، إنشاء حدائق عامة، وتطوير أحزمة خضراء حول المدينة لتحسين جودة الهواء، تلطيف المناخ، وتوفير مساحات ترفيهية.

11.2.4 العدالة الاجتماعية والشمولية الحضرية.

يجب أن تهدف التنمية الحضرية إلى تحسين جودة الحياة لجميع السكان، مع إيلاء اهتمام خاص للمناطق المحرومة والفئات الضعيفة:

- معالجة مشكلة العشوائيات: تطوير استراتيجيات شاملة لمعالجة مشكلة العشوائيات، تتضمن تحسين البنية التحتية، توفير الخدمات الأساسية، وتأهيل المساكن، مع مراعاة الجوانب الاجتماعية والاقتصادية للسكان.
- توفير فراغات عامة آمنة ومتاحة للجميع: تصميم وتطوير الساحات والحدائق والممرات لتكون مساحات شاملة، تلبي احتياجات مختلف الفئات العمرية والاجتماعية، وتعزز التفاعل المجتمعي.
- ضمان الوصول العادل للخدمات: توزيع الخدمات الأساسية (التعليم، الصحة، المياه، الصرف الصحي) بشكل عادل في جميع أنحاء المدينة، خاصة في المناطق الطرفية والمحرومة.

11.2.5 المرونة الحضرية وإدارة المخاطر.

في ظل الظروف الراهنة والمخاطر البيئية المحتملة، يجب أن تصمم صنعاء لتكون مدينة مرنة وقادرة على الصمود:

- تطوير خطط إدارة الكوارث: وضع خطط استجابة للطوارئ والكوارث الطبيعية (مثل السيول والزلازل) والنزاعات، مع تدريب المجتمعات المحلية على كيفية التعامل معها.
- دمج مبادئ التصميم المقاوم للمخاطر: تطبيق معايير بناء وتصميم تأخذ في الاعتبار المخاطر البيئية، مثل استخدام مواد مقاومة للزلازل وتصميم أنظمة صرف مياه فعالة.
- تعزيز الأمن الغذائي الحضري: تشجيع الزراعة الحضرية والمجتمعية، واستغلال الأراضي غير المستغلة لإنتاج الغذاء، مما يعزز من مرونة المدينة في مواجهة الأزمات.

11.2.6 بناء القدرات والبحث العلمي.

لضمان استمرارية التنمية وفعاليتها، يجب الاستثمار في رأس المال البشري والبحث العلمي وذلك من خلال التوصيات التالية:

- تدريب وتأهيل الكوادر المحلية: تطوير برامج تدريبية للمهندسين، المعماريين، المخططين، والعاملين في البلديات على أحدث الممارسات في التصميم الحضري المستدام وإدارة المدن.
- دعم البحث العلمي والدراسات التطبيقية: تشجيع الجامعات ومراكز البحث على إجراء دراسات حول التحديات الحضرية في صنعاء، وتطوير حلول مبتكرة ومحلية.
- تبادل الخبرات والمعرفة: الاستفادة من التجارب الدولية والإقليمية الناجحة في مجال التنمية الحضرية، وتكييفها لتناسب السياق المحلي لصنعاء.

11.3 الخاتمة

لقد كشف هذا الكتاب عن صنعاء كمدينة ذات طبقات تاريخية غنية، تواجه تحديات معاصرة معقدة، وتحمل في طياتها امكانيات هائلة للتحول. حيث إن مستقبل صنعاء يكمن في فهم التوسع العمراني، وفي القدرة على صياغة رؤية حضرية تجمع بين الحفاظ على هويتها الفريدة وتلبية تطلعات سكانها نحو حياة أفضل. إن تحقيق هذه الرؤية يتطلب التزاما جماعيا، تخطيطا استراتيجيا، تصميما إبداعيا، وحوكمة رشيدة. وذلك، من خلال تبني التوصيات المقدمة في هذا الفصل، يمكن لصنعاء أن تستعيد مكانتها كمدينة حيوية، مستدامة، ومرنة، تقدم نموذجا ملهما للمدن التاريخية في المنطقة العربية والعالم، وتورث للأجيال القادمة إرثا عمرانيا يجمع بين الأصالة والحداثة، ويعلي من قيمة الإنسان والمكان.

وتؤكد هذه الدراسة أن مدينة صنعاء تمثل نموذجا حضريا فريدا يجسد تراكما تاريخيا ومعرفيا عميقا في مجال التصميم العمراني، حيث يعكس نسيجها التقليدي قدرة الإنسان اليمني على التكيف مع البيئة الطبيعية وصياغة هوية معمارية متكاملة تجمع بين الوظيفة والجمال. بيدا أن هذا التميز يواجه في الوقت الراهن تحديات معقدة ناتجة عن التحولات الحضرية المتسارعة، وضعف التخطيط الشامل، والتغيرات الاجتماعية والاقتصادية.

وقد أظهرت نتائج الدراسة أن الانفصال بين التخطيط العمراني والتصميم الحضري، إضافة إلى غياب الرؤى المتكاملة، أسهم في تفكك النسيج الحضري وظهور أنماط عمرانية لا تنسجم مع الخصوصية الثقافية والتاريخية للمدينة. كما تبين أن التوسع العشوائي وتدهور البنية التحتية يشكلان تهديدا مباشرا لاستدامة المدينة وجودة الحياة فيها.

وفي المقابل، تبرز الدراسة امكانيات كبيرة لإعادة توجيه مسار التنمية الحضرية في صنعاء من خلال تبني مقاربات تصميمية معاصرة قائمة على التكامل بين الحفاظ والتطوير. ويشمل ذلك تفعيل استراتيجيات مثل التجديد الحضري المستدام، وإعادة إحياء الفراغات العامة، وتطبيق مفاهيم الوخز الحضري والعمران البيئي، بما يسهم في تحسين الأداء الوظيفي والجمالي للمدينة دون الإخلال بهويتها.

كما تؤكد الدراسة على أهمية توظيف الأدوات الحديثة، مثل نظم المعلومات الجغرافية والتحليل القائم على الأدلة، في دعم اتخاذ القرار الحضري، وتعزيز كفاءة التخطيط والتصميم. ويعد إشراك المجتمع المحلي عنصرا محوريا في تحقيق تنمية حضرية متوازنة ومستدامة، حيث يسهم في تعزيز الشعور بالانتماء والحفاظ على القيم الثقافية.

وفي ضوء ذلك، يوصي الكتاب بضرورة صياغة سياسات حضرية متكاملة تأخذ في الاعتبار خصوصية المدن التاريخية، وتعمل على تحقيق التوازن بين متطلبات التنمية الحديثة والحفاظ على التراث العمراني. كما يدعو إلى تعزيز البحث العلمي في مجال التصميم الحضري في السياق العربي، وتطوير نماذج محلية مستندة إلى الخصوصية الثقافية والبيئية.

وفي النهايه، فإن مستقبل صنعاء يكمن في الاختيار بين الماضي والحاضر، وفي القدرة على تحقيق تكامل خلاق بينهما، بما يضمن استمرارية المدينة ككيان حي نابض بالحياة، يجمع بين الأصالة والتجدد في إطار تنموي مستدام.

المراجع:

أولا: المراجع العربية

1. البنك الدولي. (2010). مذكرة استراتيجية حول النقل الحضري في اليمن (تقرير رقم .(YE-49176
https://documents.worldbank.org/

2. وزارة الأشغال العامة والطرق. (2020). المخطط العام لمدينة صنعاء. الجمهورية اليمنية.

3. برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية. (2021). التوصيف الحضري لمدينة صنعاء.
https://unhabitat.org/

4. برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية. (2020). ملف مدينة صنعاء.
https://unhabitat.org/

5. اليونسكو. (2023). تقرير حالة الحفاظ على مدينة صنعاء القديمة كموقع تراث عالمي.
https://whc.unesco.org/

6. السلال، خليل عبد الله. (2024). تحولات المدينة القديمة وتأثيرات العصر الحديث في صنعاء. دراسات في التخطيط العمراني.

7. السلال، خليل عبد الله. (2022). المساحات الخضراء في مدينة صنعاء القديمة بين الماضي والحاضر. Global Journal of Science Frontier Research, 22(5).

8. المضاجي، وآخرون. (2024). الشكل والمحتوى في العمارة اليمنية: استكشاف آليات استمرارية التراث (حالة صنعاء). المجلة الدولية للتنمية المستدامة.

9. المضاجي، [الاسم الكامل غير متوفر]. (2025). الإدارة الذكية منخفضة التكلفة لحركة المرور في صنعاء. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التطبيقية والتكنولوجيا الهندسية.

10. ستادنيكي، رومان. (2014). تحديات التحول الحضري في اليمن: صنعاء والمدن الكبرى. مجلة الدراسات العربية المعاصرة. *https://hal.science/*

11. دراسة. (2023). العلاقة بين العناصر المادية وكثافة استخدام الفراغات العامة في مدينة صنعاء. مجلة التخطيط العمراني والتصميم.

12. دراسة. (2025). نحو تحقيق التجديد الحضري من منظور الاستدامة الاجتماعية في المدن التاريخية: صنعاء نموذجا.

13. طاهر، [الاسم الأول غير متوفر]، &عزيز، [الاسم الأول غير متوفر]. (2018). تحليل العناصر الزخرفية في غرف المفرج في صنعاء القديمة. مؤتمر التصميم الدولي.

14. لي، وآخرون. (2026). تأثير التغير المناخي على العمارة التقليدية في صنعاء. مجلة المباني المستدامة.

15. الكوكباني، نادية يحيى. (2024). رؤية شمولية مقترحة لمدينة صنعاء القديمة. مجلة جامعة تعز للعلوم التطبيقية.

ثانيا: المراجع الأجنبية

16. Al-Abed, A. (2011). Sana'a urban transformation: From walled to fragmented city. Journal of Engineering Sciences.

17. Ali, H. H., & Al-Hashimi, I. A. (2018). Investigating the applicability of sustainable urban form and design to traditional cities: The old city of Sana'a. Archnet-IJAR, 12(3), 125–140. *https://doi.org/10.1108/ARCH-12-2017-0090*

18. Ali, H. H., & Al-Samman, F. (2018). Investigating the applicability of sustainable urban form to traditional cities: Case study Sana'a. Archnet-IJAR.

19. Attoe, W., & Logan, D. (1989). American urban architecture: Catalysts in the design of cities. University of California Press.

20. Balula, L. (2010). Urban design and planning policy: Theoretical foundations and prospects for a new urbanism in Portugal (PhD thesis). *https://doi.org/10.7282/T33B609S*

21. Batty, M. (2008). The size, scale, and shape of cities. Science, 319(5864), 769–771. *https://doi.org/10.1126/science.1151419*

22. Belof, M., et al. (2021). Urban design education in Poland. Journal of Planning Education and Research. *https://doi.org/10.1177/0739456X211057205*

23. Biddulph, M. (2007). Introduction to residential layout. Butterworth-Heinemann.

24. Chaparró, E., & Santana, L. (2014). Urban planning models in Latin America. Cuadernos de Vivienda y Urbanismo.

25. Couch, C. (1990). Urban renewal: Theory and practice. Macmillan.

26. Cuthbert, A. R. (2007). Urban design: Requiem for an era. Urban Design International, 12(4), 177–223. *https://doi.org/10.1057/palgrave.udi.9000209*

27. Dias, K., & Martins, J. (2018). Balanced urban design process. In The Routledge Companion to Resilient Communities. Routledge. *https://doi.org/10.4324/9781315142074-41*

28. Douay, N. (2008). Shanghai: Urban planning styles in evolution. China Perspectives. *https://doi.org/10.4000/chinaperspectives.4731*

29. Fainstein, S. S. (2005). Planning theory and the city. Journal of Planning Education and Research, 25(2), 121–130. *https://doi.org/10.1177/0739456X05279275*

30. Feilden, B. M. (2003). Conservation of historic buildings. Architectural Press.

31. Gehl, J. (2011). Life between buildings: Using public space. Island Press.

32. GFDRR. (2015). Probabilistic risk assessment studies in Yemen.

33. Gregorowicz-Kipszak, J. (2015). Rethinking social impact assessment through urban design (PhD thesis).

34. Iaconesi, S., & Persico, O. (2016). Digital urban acupuncture. Springer.

35. Kamalipour, H., et al. (2023). The Routledge handbook of urban design research methods. Routledge. *https://doi.org/10.4324/9781003168621*

36. Kalogiannidis, S., et al. (2022). A small city rebranding. WSEAS Transactions on Environment and Development. *https://doi.org/10.37394/232015.2022.18.65*

37. Lang, J. (2017). The Routledge companion to twentieth century urban design. Routledge.

38. Lerner, J. (2014). Urban acupuncture. Island Press.

39. Lewcock, R. (1986). The old city of Sana'a. UNESCO Press.

40. Lynch, K. (1960). The image of the city. MIT Press.

41. Mougeot, L. J. A. (2005). Agropolis: Urban agriculture. Earthscan.

42. Rezaei, M. (2020). Reviewing design process theories. Springer.

43. Roberts, P., & Sykes, H. (2000). Urban regeneration: A handbook. SAGE.

44. Rodrigue, J. P., Comtois, C., & Slack, B. (2013). The geography of transport systems. Routledge.

45. Shin, H. B., & Kim, S. J. (2024). Urban governance in Seoul. Economy and Society. *https://doi.org/10.1080/03085147.2024.2346036*

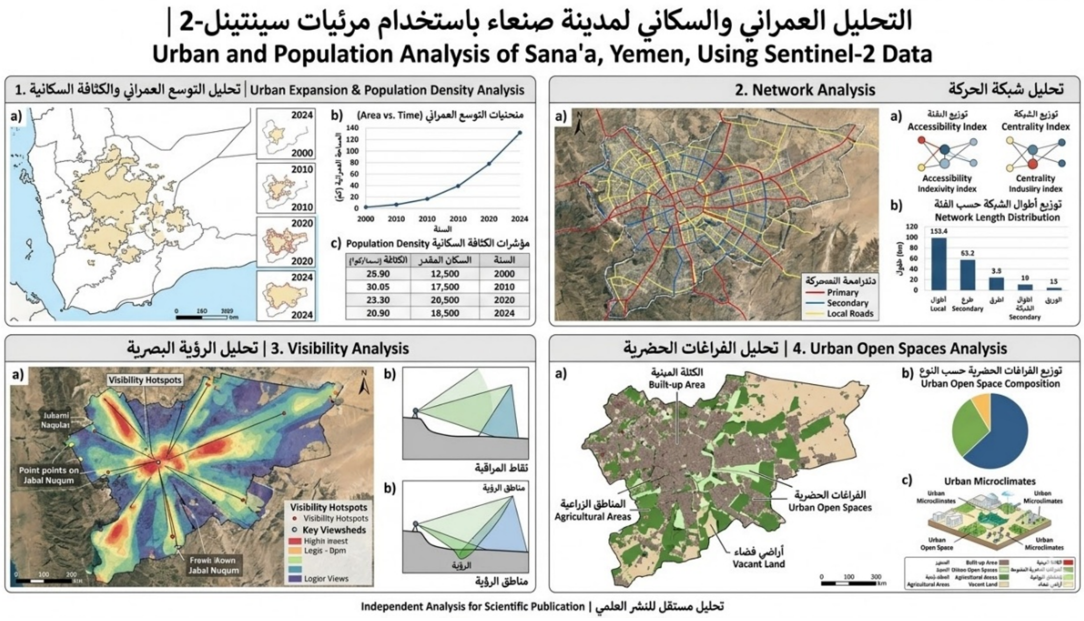
46. UN-Habitat. (2020). Sana'a city profile. *https://unhabitat.org/*

47. Waldheim, C. (2016). Landscape as urbanism. Princeton University Press.

48. World Bank. (2017). Yemen damage and needs assessment: Urban sector. *https://www.worldbank.org/*

49. Zeug, G., et al. (2010). Population growth and spatial expansion of Sana'a. Remote Sensing, 2(4), 1014–1031. *https://doi.org/10.3390/rs2041014*

الملاحق .



شكل ٥1. خريطه المرونة الحضرية لمدينه صنعاء. إعداد الباحث. باستخدام منصه Google Earth Engine



شكل ٥2. مرئية جوية حديثة لمدينة صنعاء. إعداد الباحث بالاعتماد على أقمار كوبرنيكوس سينتنال-2. والتي تم من خلالها عمل معظم التحليلات الحضرية.

تفاصيل العملية:

المصدر: بيانات Sentinel-2 L2A (بعد تصحيح جوي كامل).

التاريخ: تم اختيار أحدث مرئية واضحة (بتاريخ 15 مارس 2024) مع نسبة غيوم تقترب من الصفر بنسبة ٩%.

النطاق الجغرافي: تم تحديد منطقة صنعاء وضواحيها بدقة.

المعالجة: تم دمج النطاقات اللونية (الأحمر، الأخضر، الأزرق) وتطبيق تحسين للتباين (Contrast stretching) لإظهار التفاصيل العمرانية والجغرافية بوضوح.

خريطة النواة الحضرية (صورة فضائية مُعالجة)



شكل 3ه. خريطة النواة الحضرية لمدينه صنعاء بعد عمل التصحيحات اللازمة.

البيانات الوصفية للمرئية :metadataالصيغة: PNG عالية الدقة (أبعاد الصورة: 2228 × 2310 بكسل).

معلومات الخريطة النواة الأساسية:

مواصفات إخراج أكاديمي محكم بخلفية بيضاء (Standard for publication)

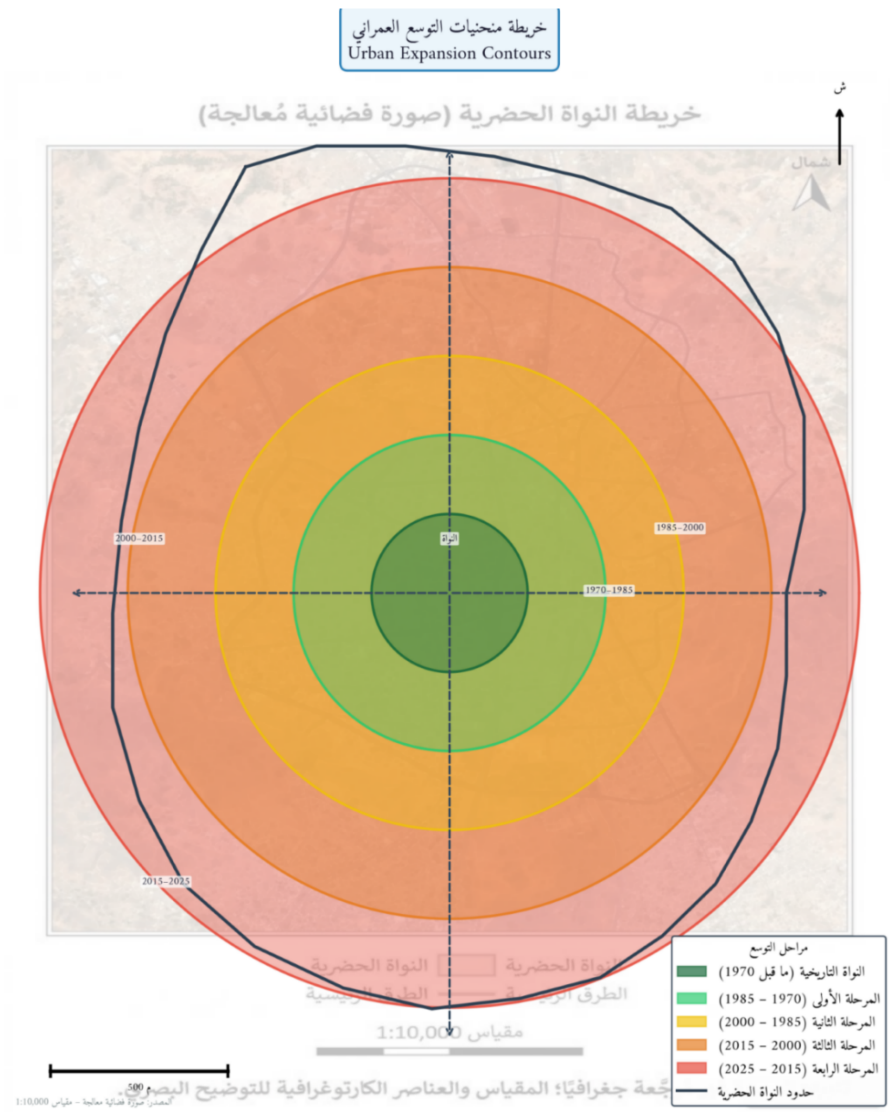
لجميع الرسومات/الخرائط المقترحة:

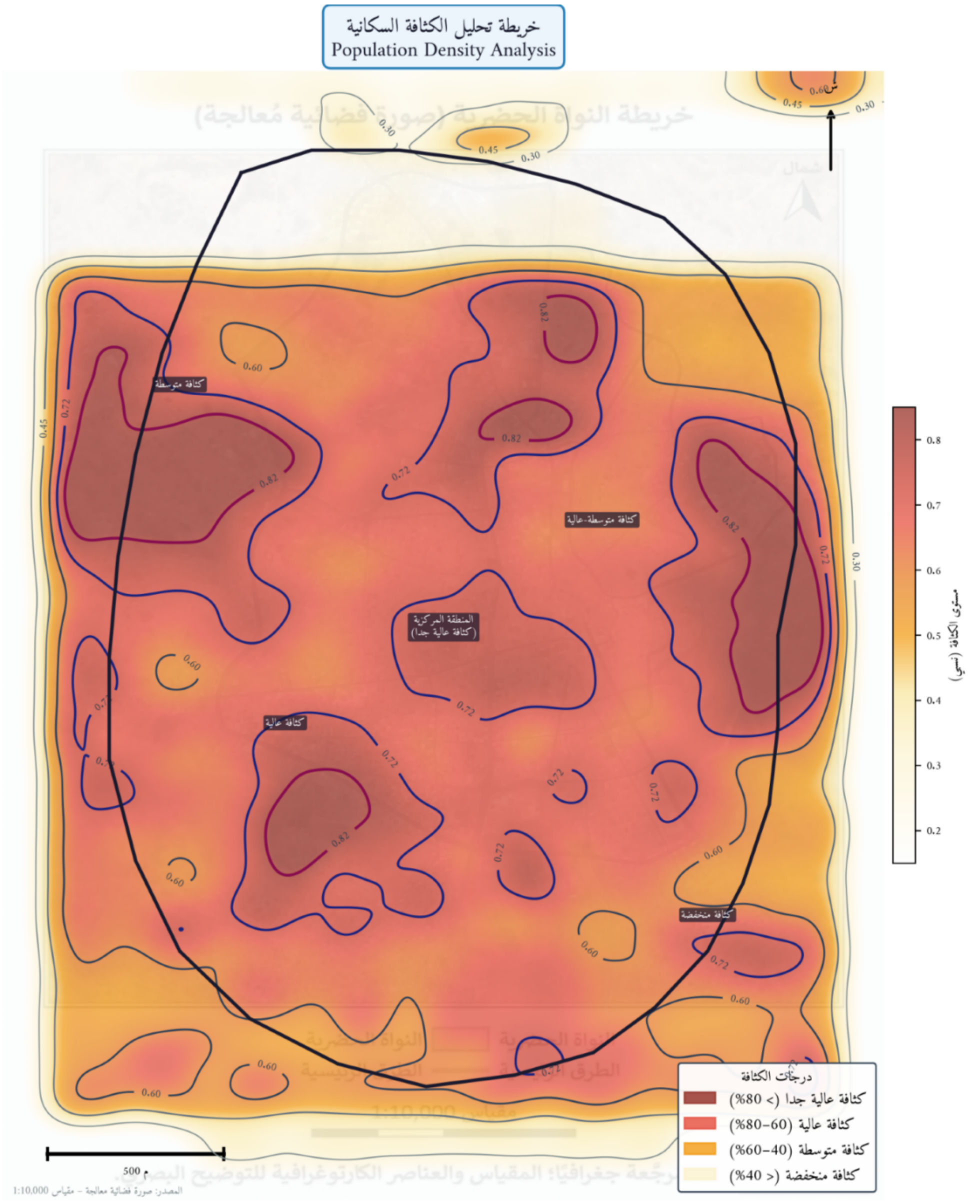
- خلفية بيضاء + إطار (Neatline) + عنوان مختصر + مفتاح (Legend) + مقياس رسم + سهم شمال + مصدر البيانات + نظام الإحداثيات CRS.

- دقة الإخراج: 300–600 dpi للصور، ويفضل PDF/SVG للرسومات المتجهة.

- لوحات ألوان آمنة لعمى الألوان (Color-blind safe) وتباين واضح.

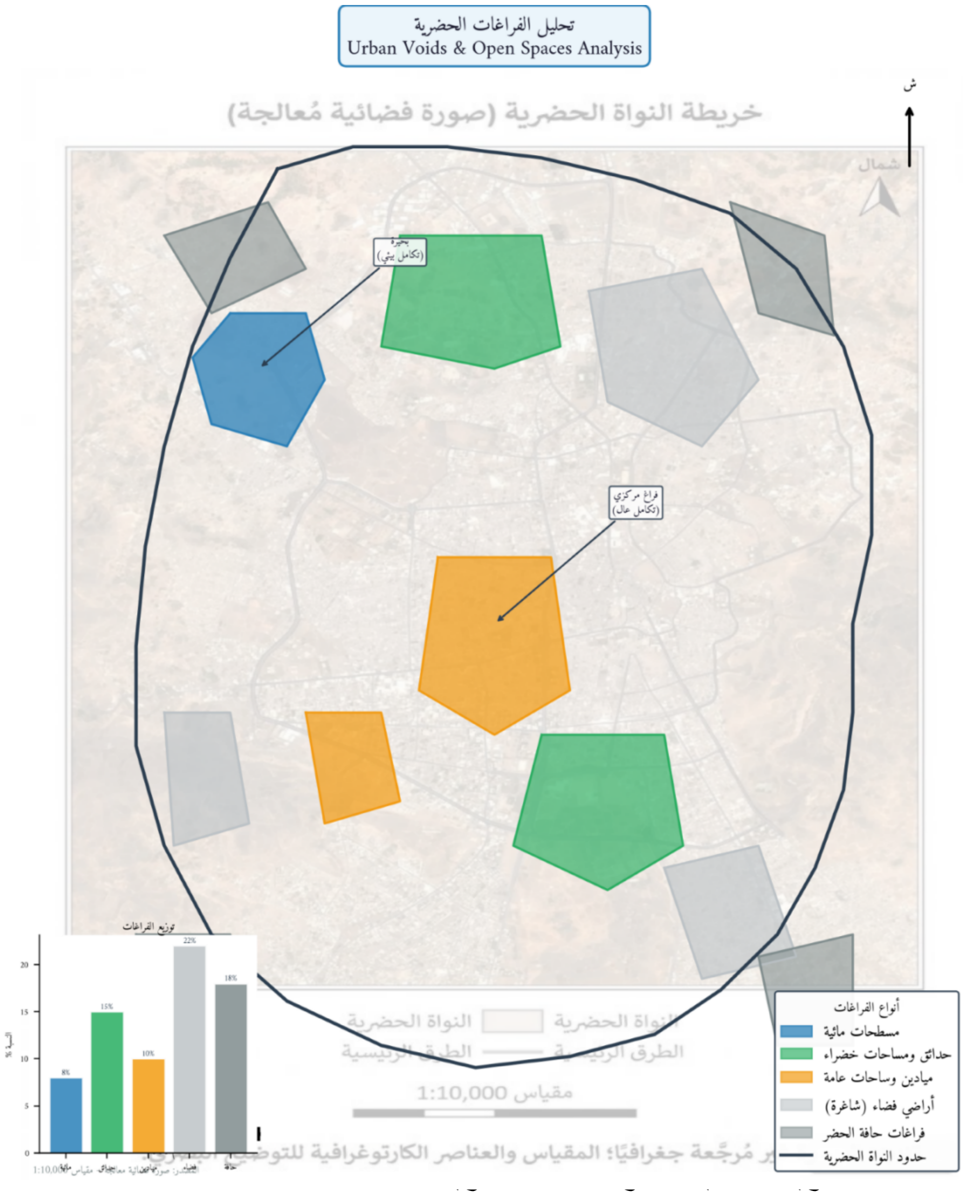
- تضمين خريطة موضعية (Inset) لموقع منطقة الدراسة داخل الإقليم/الدولة.

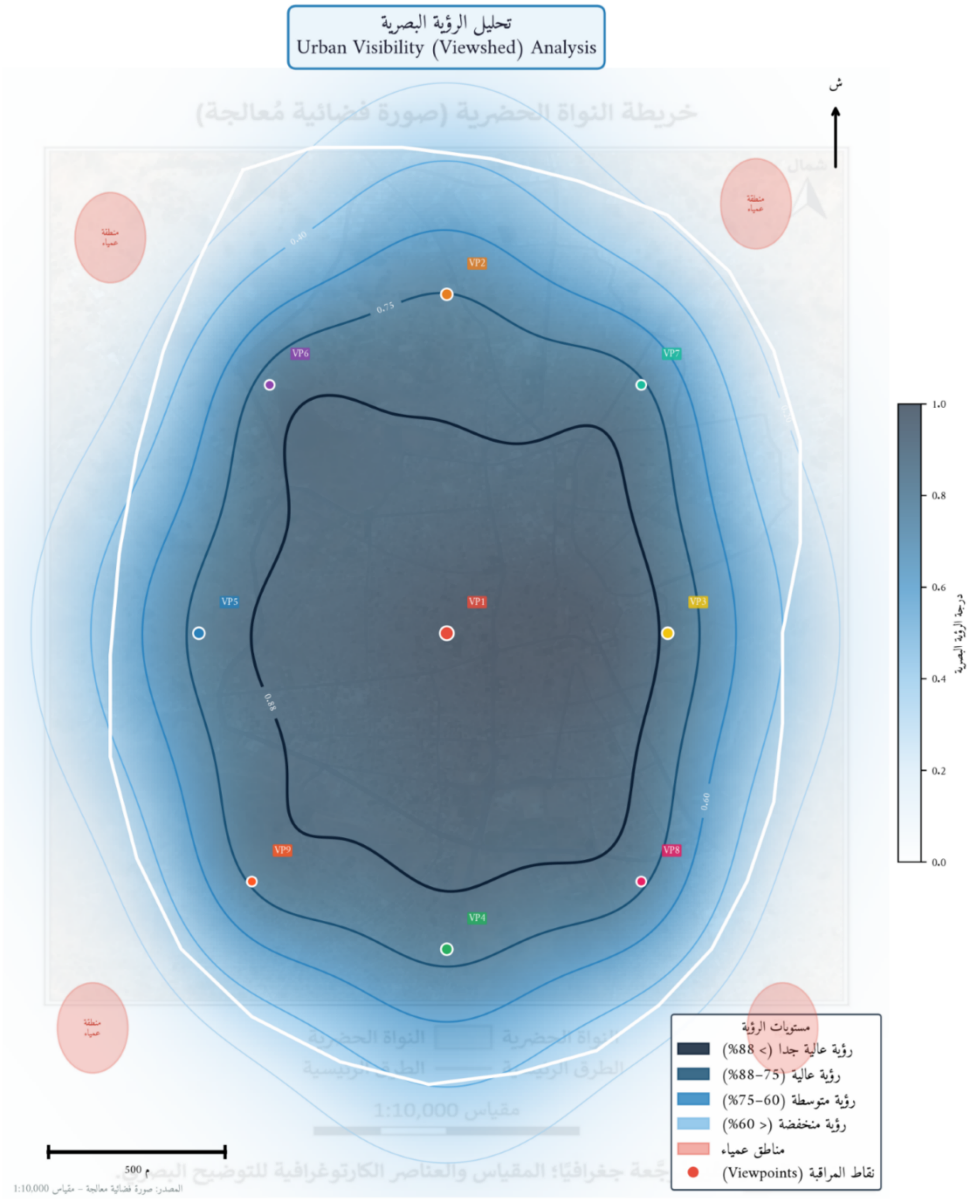




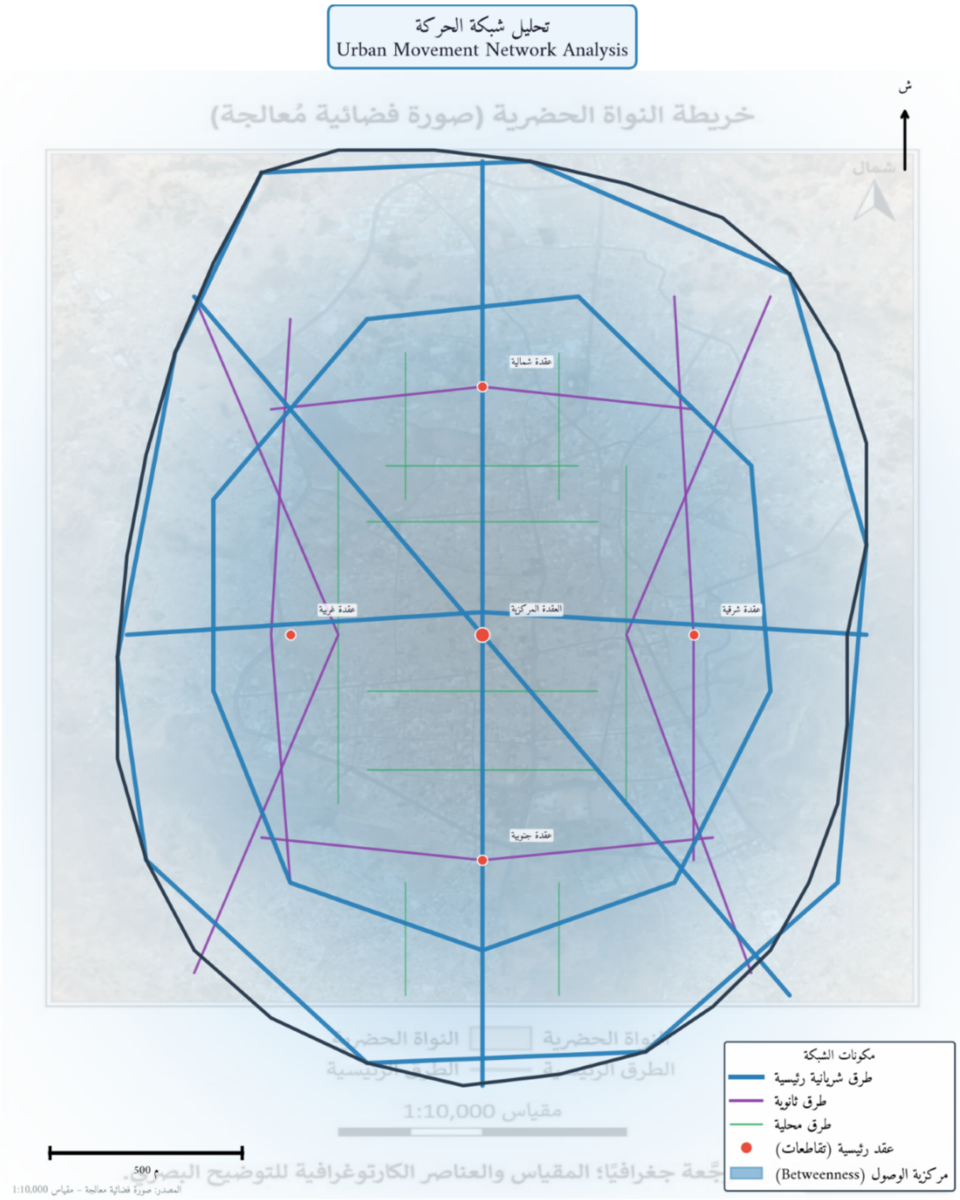
شكل 54. منحنيات التوسع العمراني. عمل الباحث.

شكل 55. خريطة تحليل الكثافة السكانية. الباحث.





شكل 57. خريطة تحليل الرؤية البصرية. عمل الباحث.



خريطة 56. تحليل شبكة الحركة والتدرج الهرمي لشبكة الطرق. عمل الباحث بتصنيف الغابة العشوائية.

وصف الاشكال:

1. شكل 1: رسم تخطيطي مفاهيمي يوضح العناصر المتداخلة للنظام المتكامل للتصميم الحضري (الكتلة، الفراغ، شبكة الحركة، استعمالات الأرض، والمعالم البصرية) مسقطا على السياق المكاني والوظيفي لمدينة صنعاء، بهدف توضيح التكامل الديناميكي بين المكونات المادية والاجتماعية في تشكيل النسيج العمراني.

2. شكل 2: مخطط زمني تسلسلي (Timeline) الشكل يلخص تطور الفكر الحضري العالمي من المدن التقليدية إلى مرحلة الحداثة وما بعدها، مرورا بردود الفعل النقدية وصولا إلى عصر الاستدامة والمدن الذكية، مع إبراز التحولات البراديغمية الكبرى في فلسفة التخطيط والتصميم.

3. شكل 3: خريطة توثيقية تاريخية لصنعاء القديمة توضح الأسوار الدفاعية والمعالم الرئيسية (كالجامع الكبير وباب اليمن)، مع تمثيل العلاقات المكانية بين النسيج العمراني الكثيف والفراغات العامة، استنادا إلى المصادر الأثرية والتاريخية.

4. شكل 4: مخطط تفصيلي منتج بنظم المعلومات الجغرافية (GIS) للنسيج العمراني في صنعاء القديمة، يوضح النمو العضوي المتضام، والمباني البرجية المتلاصقة، وشبكة الأزقة الضيقة المتعرجة، والفراغات العامة النوعية (كالمقاشم والبساتين والأسواق).

5. شكل 5: منحنيات التوسع العمراني لمدينة صنعاء عبر قرن وربع، موثقة العلاقة بين المساحة المبنية (كم²) والنمو السكاني (بالمليون) في فترات زمنية محورية (1900، 1962، 1990، وما بعدها)، وتكشف عن التحول الانفجاري بعد ثورة 1962 والوحدة اليمنية 1990.

6. شكل 6: تحليل مقارن للفجوة المعمارية (Architectural gap) والتباين المورفولوجي بين النسيج التقليدي (المباني الطينية البرجية) والأنماط الحديثة (الخرسانية والزجاجية) في مدينة صنعاء، توثق الصراع البصري والوظيفي بين الأصالة والمعاصرة.

7. شكل 7: خريطة توزيع الأحياء التاريخية لصنعاء (داخل السور وخارجه مثل بير العزب) مع إبراز التمايز المعماري بينها، موضحة كيف امتدت القيمة التراثية لتشمل مناطق خارج الأسوار نتيجة التطور العضوي والتأثيرات العثمانية.

8. شكل 8: (حسب سياق الترقيم في الملف) تحليل الارتباط المتعدد والتنبؤ المورفولوجي لنمو مدينة صنعاء حتى عام 2035 باستخدام خوارزميات التنبؤ المكاني، يبين الاتجاهات المحتملة للتوسع الأفقي على حساب حوض صنعاء الزراعي.

9. شكل 9: مصفوفة ارتباط حرارية (Thermal correlation matrix) للمتغيرات العمرانية الرئيسية (الكثافة، الوصولية، التنوع الوظيفي، والمساحات الخضراء) في صنعاء، مع تحليل المكونات الأساسية (PCA) لتحديد أقوى المؤثرات في التشوه الحضري.

10. شكل 10: تحليل هيكلي وتشغيلي لشبكة الطرق في صنعاء باستخدام نظرية تكامل التدفق (Integration) والمركزية (Centrality)، تظهر المحاور الشعاعية عالية التكامل والتي تعاني من اختناقات بسبب تركز الأحمال عليها.

11. شكل 11: خريطة حرارية (Heatmap) لأنماط الكثافة السكانية في صنعاء، تظهر التباين الصارخ بين المركز التاريخي (كثافة عالية جدا) والأطراف الحديثة والعشوائية (كثافة منخفضة إلى متوسطة)، مع توثيق ظاهرة الزحف العمراني الأفقي غير المستدام.

12. شكل 12: تحليل شبكة الحركة (Network analysis) باستخدام مؤشرات المركزية البينية (Betweenness centrality) والوصولية التراكمية (Cumulative accessibility)، محددا نقاط الاختناق المرورية الرئيسية (كنتاكي، الرويشان، الجمنة) والمناطق المحرومة من الخدمات في الأطراف.

13. شكل 13: تحليل متكامل للمشهد البصري والمورفولوجيا الحضرية لمدينة صنعاء، يدمج خريطة مجال الرؤية (Viewshed) وخريطة الوضوح البصري (Visual clarity)، يوثق كيف تساهم المآذن والجبال والمباني البرجية في تشكيل هوية بصرية فريدة.

شكل 14: تحليل ثلاثي الأبعاد للفراغات الحضرية في صنعاء من حيث التوزيع المكاني، وسهولة الوصول (Accessibility)، وديناميكية الاستخدام (Behavioral mapping)، مع مقارنة سلوكية بين ساحة باب اليمن (تفاعل اجتماعي عالي) وحديقة السبعين (تفاعل منخفض ومشتت).

15. شكل 15: خريطة تحليلية للبنية العمرانية لصنعاء توضح المحاور الإشعاعية التاريخية المنطلقة من المركز، والحلقات الدائرية الحديثة (شارع الستين والخمسين)، وتوزيع الكتل العمرانية والفراغات البيئية (كالأراضي الزراعية والوديان).

16. شكل 16: تحليل مفصل لخريطة استعمالات الأرض في صنعاء باستخدام ترميز لوني متماسك، يظهر التوزع الوظيفي المعقد والتداخل المكاني بين الاستخدامات السكنية (المسيطرة)، والتجارية (الخطية على المحاور)، والصناعية (في الأطراف)، والزراعية (الجيوب المتراجعة).

17. شكل 17: خريطة الكثافة السكانية لصنعاء باستخدام التصنيف الإشرافي المراقب (Supervised classification)، موثقة التركيز العالي للسكان في المركز التاريخي والمناطق المحيطة به مباشرة، والتباين الحاد مع الأطراف منخفضة الكثافة والتي تستهلك مساحات أرضية هائلة.

18. شكل 18: خريطة الأنشطة الاقتصادية ونطاقات التأثير المكاني (Catchment areas) في صنعاء، وتظهر تركز الأسواق التقليدية (باب اليمن) ذات التأثير الإقليمي، والأروقة التجارية الخطية (شارع حدة والزبيري)، والمناطق الصناعية (ذهبان) ذات التأثير اللوجستي المحدود.

19. شكل 19: خريطة تدرج شبكة الطرق وتصنيفها الوظيفي في صنعاء، مصنفة إلى محاور رئيسية (Primary arterials) ذات سرعة تصميمية عالية (80-100 كم/س)، وطرق ثانوية (60-80 كم/س)، وشوارع محلية (20-30 كم/س)، مع توثيق الخلل في التدرج الهرمي.

20. شكل 20: تحليل جيومكاني لمسببات ونطاقات الاختناقات المرورية في هيكل مدينة صنعاء، تحدد البؤر الساخنة (Hotspots) عند تقاطعات المحاور الشعاعية مع المركز، وتوثق تأثير غياب الطرق الحلقية الخارجية في تضخيم الضغط على القلب التاريخي.

21. شكل 21: تحليل متقدم للفراغات الحضرية ونطاقات التأثير الحركي والاجتماعي، باستخدام تقنيات تحليل الشبكة (Urban network analysis)، يظهر العلاقة بين قوة الجذب الاقتصادي للمراكز (كالتحرير وباب اليمن) ومستويات الازدحام والوصولية.

22. شكل 22: تحليل معمق لمعامل الالتفاف (Circuit coefficient) وكفاءة الشبكة في صنعاء، تبين أن المركز التاريخي يعاني من مركزية مختنقة (Choked core) حيث تضطر جميع الرحلات العابرة للمرور عبر مساحة ضيقة بسبب غياب البدائل العرضية.

23. شكل 23: خريطة خط الأفق الحضري (Skyline) لمدينة صنعاء، توثق التدرج الهرمي للارتفاعات من المباني البرجية التقليدية (4-8 طوابق) في المركز إلى الأبراج الحديثة (10+ طوابق) على المحاور التجارية، مع إبراز دور المآذن والجبال كمعالم بصرية حاكمة.

24. شكل 24: تحليل بصري لخط الأفق والتدرج الهرمي في صنعاء، مع توثيق العلاقات البصرية المميزة (Vistas) بين المعالم الطبيعية (جبل نقم وعيبان) والمعالم البشرية (الجامع الكبير ومأذنة السيدة عائشة)، تحدد مسارات الرؤية التي يجب حمايتها.

25. شكل 25: خريطة تدرج الارتفاعات في مدينة صنعاء باستخدام خوارزمية الغابة العشوائية (Random forest)، مظهرة الفروقات الرأسية بين المناطق التاريخية (15-25 مترا)، والمناطق الانتقالية (8-15 مترا)، والمحاور التجارية الحديثة (أكثر من 30 مترا).

26. شكل 26: تحليل متكامل للمعالم البصرية وخريطة الرؤية البصرية (Viewshed analysis) لصنعاء، يحدد المواقع التي يمكن من خلالها رؤية المعالم الرئيسية (كالجامع الكبير وباب اليمن)، ويقيم تأثير المباني العالية الجديدة على تشويه المشهد البصري التراثي.

27. شكل 27: التدرج الهرمي للمآذن في صنعاء كعناصر بصرية مهيمنة، مع توثيق توزيعها المكاني وعلاقاتها البصرية بالكتل العمرانية المحيطة، وقياس مدى تغلغلها في تشكيل هوية المدينة وخط سمائها.

28. شكل 28: مخططات سلوكية (Behavioral mapping) مقارنة لاستخدام الفراغات في ساحة باب اليمن (تفاعل اجتماعي كبير، تداخل وظيفي، كثافة حركة) مقابل حديقة السبعين (تفاعل منخفض، تشتت مكاني، عزل اجتماعي)، موثقة أن جودة الفراغ تقاس بمساحته وبقدرته على خلق تفاعل حضري.

29. شكل 29: تحليل إيكولوجي للبساتين والفراغات الحضرية الخضراء في صنعاء (كالمقاشم والبساتين)، يوضح دورها كرئة خضراء، ونظام تبريد سلبي (تخفيف الحرارة بمقدار 1-2 درجة مئوية)، ومصدر غذاء محلي، مع توثيق تراجعها بسبب الزحف العمراني.

30. شكل 30: تحليل للتلوث والمناخ الحضري لمدينة صنعاء، توضح تكون الجزر الحرارية في المناطق عالية الكثافة (كشعوب وصنعاء القديمة)، وتركيز ملوثات الهواء على المحاور المرورية الرئيسية نتيجة عوادم السيارات والمولدات الكهربائية.

31. شكل 31: خريطة النزوح الداخلي في صنعاء للفترة (2014-2024)، موثقة تدفق النازحين من محافظات الصراع إلى المناطق الجنوبية (حدة، سنحان، بني حشيش) والشرقية، مع تحديد مناطق الاستقبال الكثيف وتأثير ذلك في ظهور مخيمات عشوائية وضغط على الخدمات.

32. شكل 32: تحليل لتأثير الصراع المسلح على النسيج الحضري لصنعاء، تبين تركز الأضرار المادية في الجسور والمطارات والمنشآت الحكومية، وتأثير ذلك في تعطل الحركة والخدمات اللوجستية، إلى جانب الانهيار المؤسسي المتمثل في نقص ميزانيات الصيانة والنظافة.

33. شكل 33: سيناريوهات التطور العمراني المستقبلية لصنعاء حتى عام 2050، وتشمل ثلاثة مسارات: الأول (الترميم والاستعادة) لإصلاح أضرار الصراع، والثاني (التوسع الموجه) عبر

إنشاء مدن تابعة خارج حوض صنعاء، والثالث (التحول الذكي والمستدام) بدمج التقنيات الرقمية والمعايير الخضراء.

34. شكل 34: رسم تخطيطي شامل لرؤية نحو مدينة مستدامة لصنعاء، يجمع بين الحفاظ على التراث العمراني (ترميم النسيج التاريخي)، وإدارة الموارد المائية (حصاد الأمطار وإعادة التدوير)، وتطوير النقل الأخضر (حافلات سريعة BRT ومسارات مشاة)، وكفاءة الطاقة الشمسية (BIPV).

35. شكل 35: تحليل تطبيقي لمفهوم الطب الحضري (Urban medicine) في صنعاء، مع التركيز على مشروع تأهيل وادي السائلة كمثال ناجح على تحويل مجرى السيل (عامل خطر) إلى شريان مروري ومنتزه حضري (عامل علاجي)، يعالج الفيضانات والازدحام في آن واحد.

36. شكل 36: مقترح تصميم حضري تفصيلي لإعادة تصميم ساحة باب اليمن، يشمل توسيع الأرصفة، وتوفير مناطق جلوس مظللة، وتنظيم الباعة المتجولين، وإضافة نوافير ونباتات محلية، مع الحفاظ على الطابع التاريخي كبوابة لصنعاء القديمة.

37. شكل 37: سيناريوهات التصميم الحضري المقترحة لتطوير ممرات المشاة والمساحات العامة في صنعاء، مع التركيز على تحويل الشوارع من فضاءات للسيارات إلى فضاءات إنسانية (Human-scale spaces) تعزز التفاعل الاجتماعي والأنشطة الاقتصادية المحلية.

38. شكل 38: مقترحات مستقبلية لتطوير الممرات الحضرية (Urban corridors) في صنعاء، وتشمل تطوير ممر شارع حدة (كمرتج تجاري خطي) مع إضافة مسارات للدراجات الهوائية، وتحسين الإنارة والأثاث الحضري، وتنظيم الواجهات التجارية.

39. شكل 39: مقترحات تفصيلية لتطوير الممرات السكنية وانسنة الشوارع في الأحياء السكنية، من خلال تقليل عرض حارات المركبات، وزراعة أحزمة شجرية، وتوفير مقاعد واستراحات مظللة، وإبطاء سرعة المرور لصالح المشاة.

40. شكل 40: سيناريوهات متعددة لإنسنة الشوارع حضريا في صنعاء، تظهر التحول التدريجي من وضع تهيمن فيه السيارات (قبل التدخل) إلى وضع تتساوى فيه حقوق المشاة والدراجات والنقل العام (Complete street)، مع توثيق حلول منخفضة التكلفة (كالدهانات والحواجز المؤقتة).

41. شكل 41: نموذج حضري ثلاثي الأبعاد (urban model3 3D) يصور الممر المقترح في الأحياء السكنية التقليدية، مع إظهار العناصر الخضراء (أحواض زراعة محمية)، ونقاط التوقف (جلوس مظلل)، والإضاءة الشمسية المنخفضة الارتفاع، مع الحفاظ على خصوصية الواجهات السكنية.

42. شكل 42: رسم تخطيطي لمخطط التصميم الحضري الشامل (Urban design masterplan) لمنطقة التحرير كمركز حضري حديث، يوضح إعادة تنظيم حركة المرور (تقليل الازدحام)، وتوزيع الاستخدامات (إداري، تجاري، ثقافي)، وربط المنطقة بمسارات مشاة ونقل عام مستدام.

43. شكل 43: نموذج حضري ثلاثي الأبعاد (3D urban model) يصور الواجهات العمرانية المقترحة للمباني الإدارية والتجارية الحديثة، مع دمج العناصر التقليدية (القمريات الوظيفية لتوجيه الضوء الطبيعي، والزخارف الجصية الهندسية، واستخدام الحجر والجّص المحلي).

44. شكل 44: مقطع معماري تفصيلي (Architectural section) يوضح طبقات الواجهة المقترحة للمباني الجديدة، من الهيكل الخرساني الداخلي، مرورا بطبقة العزل الحراري، وصولا إلى الكسوة الحجرية الطبيعية (حجر الحبش الأسود أو المنقب الأصفر)، مع تفصيل تثبيت القمريات الحديثة المصنوعة من الألمنيوم المصبوب.

45. شكل 45: مقترح معماري وثلاثي الأبعاد لتطوير واجهات المباني في المناطق التجارية (كشارع حدة والزبيري) عبر توحيد النطاقات البصرية (قاعدة حجرية صلبة، جسم زخرفي متوسط، تاج علوي يحاكي المباني البرجية)، مع الحفاظ على خط الأفق (Skyline) وعدم حجب الرؤية نحو الجبال والمآذن.

46. شكل 46: مقترح إحياء الفراغات الحضرية العامة مثل المقشامة (Al-Miqshamah) كحدائق زراعية حضرية (Urban agricultural gardens) تعيد الوظائف البيئية (تنقية الهواء، تبريد المناخ المحلي، تغذية الخزان الجوفي) والاجتماعية (متنفس طبيعي للسكان) بعد أن فقدت هذه الوظائف بسبب الإهمال والزحف العمراني.

47. شكل 47: مقطع معماري ثلاثي الأبعاد مقترح لإعادة تحسين الممرات الحضرية في صنعاء القديمة (كحارة القاسمي)، يظهر العلاقة بين الكتلة والفراغ ونسبة عرض الشارع إلى ارتفاع المباني (D/H Ratio) التي تتراوح بين 1:3 و 1:5، محققا التظليل المتبادل والتبريد السلبي.

48. شكل 48: خريطة المرونة الحضرية (Urban resilience map) لمدينة صنعاء باستخدام منصة Google Earth Engine، تظهر المناطق المعرضة لمخاطر السيول (وادي السائلة)، والانهيارات، والفيضانات، مع تحديد المناطق ذات الأولوية في التدخل لتعزيز قدرة المدينة على الصمود.

49. شكل 49: مرئية جوية حديثة عالية الدقة لمدينة صنعاء من قمر كوبرنيكوس سنتينال-2 (L2A). التقطت المرئية بتاريخ 15 مارس 2024 (نسبة غيوم تقترب من الصفر حوالي 4%) تم إجراء معظم التحليلات الحضرية (كالمورفولوجيا والكثافة واستعمالات الأرض) عليها بعد معالجة طيفية متقدمة.

50. شكل 50: خريطة النواة الحضرية Urban core map لمدينة صنعاء بعد إجراء التصحيحات الهندسية والإسقاطات اللازمة (نظام CRS دقيق)، مع تحديد المركز التاريخي (صنعاء القديمة) والمحاور الشعاعية الرئيسية والحلقات الدائرية، بمقياس رسم 1:10,000.

51. شكل 51: منحنيات التوسع العمراني (Urban expansion curves) لصنعاء، توضح العلاقة بين الزيادة في المساحة المبنية (كم²) والنمو السكاني (بالمليون) عبر العقود، مظهرة أن المساحة نمت بمعدلات أسرع من النمو السكاني، مما يثبت علميا سوء استغلال الأراضي وظاهرة الزحف الأفقي.

52. شكل 52: خريطة تحليل الكثافة السكانية بأسلوب الخريطة الحرارية (Heatmap) لصنعاء، مع إضافة مؤشرات الترابط المكاني (Spatial autocorrelation) لتوثيق التراكم العالي-العالي (High-high cluster) في المركز والتشتت المنخفض-المنخفض (Low-low cluster) في الأطراف.

53. شكل 53: خريطة تحليل الفراغات الحضرية في صنعاء، مصنفة إلى ثلاث فئات رئيسية: الساحات التاريخية (كأبواب صنعاء القديمة)، والحدائق العامة الكبرى (كحديقة السبعين)، والفراغات التقليدية المهددة بالانقراض (كالمقاشم والبساتين)، مع توثيق توزيعها المكاني ومدى وصول المشاة إليها.

54. شكل 54: خريطة تحليل الرؤية البصرية Visibility analysis لصنعاء باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، توضح مدى وضوح المعالم الرئيسية (الجامع الكبير، باب اليمن، المآذن، الجبال) من نقاط مراقبة مختلفة، وتحدد مسارات الرؤية البصرية (Visual corridors) التي يجب حمايتها تشريعيا من أي بناء جديد.

55. شكل 55: تحليل شبكة الحركة والتدرج الهرمي لشبكة الطرق في صنعاء باستخدام نظرية الرسم البياني (Graph theory) ومؤشرات التكامل (Integration) والاختيارية (Choice)، تبين كيف أن غياب الطرق الحلقية الخارجية يجعل المحاور الشعاعية تؤدي وظائف مختلطة محلية وإقليمية وعابرة في آن واحد.

56. شكل 56: مصفوفة الارتباط الحراري وتحليل المكونات الأساسية (PCA) للمتغيرات العمرانية في صنعاء (كالكثافة، المركزية البينية، الوصولية، التنوع الوظيفي، والمسافة من المركز)، تظهر العلاقات الإحصائية القوية بين الازدحام المروري وتركز الأنشطة الاقتصادية وضعف البنية التحتية.

57. شكل 57: تحليل متقدم للبنية المكانية باستخدام مؤشرات الترابط المكاني العالمي (Global Moran's I) والمحلي (LISA)، لتوثيق أنماط التجمع (Clustering) والتشتت (Dispersion) للكثافة السكانية والأنشطة الاقتصادية، مما يؤكد التمايز الواضح بين المركز التاريخي والأطراف العشوائية.

58. شكل 58: خريطة توثيقية نهائية للنواة الحضرية لصنعاء بعد التصحيح، مع مواصفات الإخراج الأكاديمي الدقيقة (إطار Neatline، وعنوان مختصر، مفتاح Legend، سهم شمال، مقياس رسم، نظام إحداثيات -CRSWGS، مصدر البيانات، وخريطة موضعية Inset توضح موقع المنطقة ضمن اليمن.

خاتمة:

صنعاء مدينة من الحجر والطين، هي قصيدة معمارية كتبها الأجداد، ونحن اليوم نكتب أبياتها بكل محبة للأجيال القادمة. الباحث/المؤلف.

(وما توفيقي الا بالله عليه توكلت وهو رب العرش العظيم)



الجمهورية اليمنية

2026

كتاب

ملامح التصميم الحضري وتطوره في مدينة صنعاء

The characteristics Features of Urban Design and Its Development in the City of Sana'a

المؤلف: اديب ابراهيم

جامعة عمران

قسم الهندسة المعمارية والتخطيط الحضري